



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



国际电信联盟

CCITT

国际电报电话咨询委员会

蓝皮书

卷 VI.4

R1和R2信令系统技术规程

建议 Q.310-Q.490



第九次全体会议

1988年11月14—25日 墨尔本

1989年 日内瓦



国际电信联盟

CCITT

国际电报电话咨询委员会

蓝皮书

卷 VI.4

R1和R2信令系统技术规程

建议 Q.310-Q.490



第九次全体会议

1988年11月14—25日 墨尔本

1989年 日内瓦

ISBN 92-61-03485-3



© ITU

中国印刷

CCITT 图书目录
第九次全体会议(1988年)

蓝皮书

卷 I

- 卷 I.1 — 全会会议记录和报告
研究组及研究课题一览表
- 卷 I.2 — 意见和决议
关于 CCITT 的组织和工作程序的建议(A 系列)
- 卷 I.3 — 术语和定义 缩略语和首字母缩写词 关于措词含义的建议(B 系列)和综合电信统计的
建议(C 系列)
- 卷 I.4 — 蓝皮书索引

卷 II

- 卷 II.1 — 一般资费原则 — 国际电信业务的资费和帐务 D 系列建议(第 III 研究组)
- 卷 II.2 — 电话网和 ISDN — 运营、编号、选路和移动业务 建议 E. 100-E. 333(第 I 研究组)
- 卷 II.3 — 电话网和 ISDN — 服务质量、网络管理和话务工程 建议 E. 401-E. 880(第 I 研究组)
- 卷 II.4 — 电报业务和移动业务 — 运营和服务质量 建议 F. 1-F. 140(第 I 研究组)
- 卷 II.5 — 远程信息处理业务、数据传输业务和会议电信业务 — 运营和服务质量 建议 F. 160-
F. 353、F. 600、F. 601、F. 710-F. 730(第 I 研究组)
- 卷 II.6 — 报文处理和查号业务 — 运营和服务的限定 建议 F. 400-F. 422、F. 500(第 I 研究组)

卷 III

- 卷 III.1 — 国际电话接续和电路的一般特性 建议 G. 100-G. 181(第 XI 和 XV 研究组)

- 卷Ⅲ.2 — 国际模拟载波系统 建议 G. 211-G. 544(第 XV 研究组)
- 卷Ⅲ.3 — 传输媒质 — 特性 建议 G. 601-G. 654(第 XV 研究组)
- 卷Ⅲ.4 — 数字传输系统的概况;终端设备 建议 G. 700-G. 795(第 XV 和第 XVIII 研究组)
- 卷Ⅲ.5 — 数字网、数字段和数字线路系统 建议 G. 801-G. 961(第 XV 和第 XVIII 研究组)
- 卷Ⅲ.6 — 非话信号的线路传输 声音节目和电视信号的传输 H 和 J 系列建议(第 XV 研究组)
- 卷Ⅲ.7 — 综合业务数字网(ISDN) — 一般结构和服务能力 建议 I. 110-I. 257(第 XVIII 研究组)
- 卷Ⅲ.8 — 综合业务数字网(ISDN) — 全网概貌和功能、ISDN 用户-网络接口 建议 I. 310-I. 470(第 XVIII 研究组)
- 卷Ⅲ.9 — 综合业务数字网(ISDN) — 网间接口和维护原则 建议 I. 500-I. 605(第 XVIII 研究组)

卷Ⅳ

- 卷Ⅳ.1 — 一般维护原则:国际传输系统和电话电路的维护 建议 M. 10-M. 782(第Ⅳ研究组)
- 卷Ⅳ.2 — 国际电报、相片传真和租用电路的维护 国际公用电话网的维护 海事卫星和数据传输系统的维护 建议 M. 800-M. 1375(第Ⅳ研究组)
- 卷Ⅳ.3 — 国际声音节目和电视传输电路的维护 N 系列建议(第Ⅳ研究组)
- 卷Ⅳ.4 — 测量设备技术规程 O 系列建议(第Ⅳ研究组)

- 卷Ⅴ — 电话传输质量 P 系列建议(第Ⅴ研究组)

卷Ⅵ

- 卷Ⅵ.1 — 电话交换和信令的一般建议 ▲ISDN 中服务的功能和信息流 增补 建议 Q. 1-Q. 118 (乙)(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.2 — 四号和五号信令系统技术规程 建议 Q. 120-Q. 180(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.3 — 六号信令系统技术规程 建议 Q. 251-Q. 300(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.4 — R1和 R2信令系统技术规程 建议 Q. 310-Q. 490(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.5 — 综合数字网和模拟—数字混合网中的数字本地、转接、组合交换机和国际交换机 增补 建议 Q. 500-Q. 554(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.6 — 各信令系统之间的配合 建议 Q. 601-Q. 699(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.7 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 700-Q. 716(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.8 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 721-Q. 766(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.9 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 771-Q. 795(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.10 — 一号数字用户信令系统(DSS 1) 数据链路层 建议 Q. 920-Q. 921(第Ⅵ研究组)
- 卷Ⅵ.11 — 一号数字用户信令系统(DSS 1) 网络层、用户—网络管理 建议 Q. 930-Q. 940(第Ⅵ研究组)

- 卷 VI.12 — 公用陆地移动网 与 ISDN 和 PSTN 的互通 建议 Q.1000-Q.1032(第 XI 研究组)
- 卷 VI.13 — 公用陆地移动网 移动应用部分和接口 建议 Q.1051-Q.1063(第 XI 研究组)
- 卷 VI.14 — 其它系统与卫星移动通信系统的互通 建议 Q.1100-Q.1152(第 XI 研究组)

卷 VII

- 卷 VII.1 — 电报传输 R 系列建议 电报业务终端设备 S 系列建议 (第 IX 研究组)
- 卷 VII.2 — 电报交换 U 系列建议(第 IX 研究组)
- 卷 VII.3 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T.0-T.63(第 VIII 研究组)
- 卷 VII.4 — 智能用户电报各建议中的一致性测试规程 建议 T.64(第 VIII 研究组)
- 卷 VII.5 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T.65-T.101,T.150-T.390(第 VIII 研究组)
- 卷 VII.6 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T.400-T.418(第 VIII 研究组)
- 卷 VII.7 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T.431-T.564(第 VIII 研究组)

卷 VIII

- 卷 VIII.1 — 电话网上的数据通信 V 系列建议(第 XVII 研究组)
- 卷 VIII.2 — 数据通信网:业务和设施,接口 建议 X.1-X.32(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.3 — 数据通信网:传输,信令和交换,网络概貌,维护和管理安排 建议 X.40-X.181(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.4 — 数据通信网:开放系统互连(OSI) — 模型和记法表示,服务限定 建议 X.200-X.219(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.5 — 数据通信网:开放系统互连(OSI) — 协议技术规程,一致性测试 建议 X.220-X.290(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.6 — 数据通信网:网间互通,移动数据传输系统,网际管理 建议 X.300-X.370(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.7 — 数据通信网:报文处理系统 建议 X.400-X.420(第 VII 研究组)
- 卷 VIII.8 — 数据通信网:查号 建议 X.500-X.521(第 VII 研究组)

卷 IX

- 干扰的防护 K 系列建议(第 V 研究组) 电缆及外线设备的其它部件的结构、安装和防护 L 系列建议(第 VI 研究组)

卷 X

- 卷 X.1 — 功能规格和描述语言(SDL) 使用形式描述方法(FDT)的标准 建议 Z.100和附件 A、B、C 和 E,建议 Z.110(第 X 研究组)
- 卷 X.2 — 建议 Z.100的附件 D:SDL 用户指南(第 X 研究组)
- 卷 X.3 — 建议 Z.100的附件 F.1:SDL 形式定义 介绍(第 X 研究组)

- 卷 X.4 — 建议 Z. 100的附件 F. 2:SDL 形式定义 静态语义学(第 X 研究组)
 - 卷 X.5 — 建议 Z. 100的附件 F. 3:SDL 形式定义 动态语义学(第 X 研究组)
 - 卷 X.6 — CCITT 高级语言(CHILL) 建议 Z. 200(第 X 研究组)
 - 卷 X.7 — 人机语言(MML) 建议 Z. 301-Z. 341(第 X 研究组)
-

蓝皮书卷 VI.4 目录

第一部分 — 建议 Q. 310 至 Q. 331

R1 信令系统规程

| 建议号 | | 页 |
|--------|-----------------------------------|----|
| 引言 | — R1 信令系统原理 | 3 |
| 第一章 | — 信号的定义和功能 | |
| Q. 310 | 1. 信号的定义和功能 | 5 |
| 第二章 | — 线路信令 | |
| Q. 311 | 2.1 2600Hz 线路信令 | 7 |
| Q. 312 | 2.2 2600Hz 线路信号发送器 | 8 |
| Q. 313 | 2.3 2600Hz 线路信号接收设备 | 9 |
| Q. 314 | 2.4 PCM 线路信令 | 11 |
| Q. 315 | 2.5 PCM 线路信号发送器 | 11 |
| Q. 316 | 2.6 PCM 线路信号接收器 | 13 |
| Q. 317 | 2.7 关于线路信令的附加规范条款 | 13 |
| Q. 318 | 2.8 双向工作时的双重占用 | 14 |
| Q. 319 | 2.9 国际交换局中的交换速度 | 14 |
| 第三章 | — 记发器信令 | |
| Q. 320 | 3.1 记发器信令的信号编码 | 15 |
| Q. 321 | 3.2 脉冲终了状态 — 记发器关于 ST 信号的配置 | 16 |
| Q. 322 | 3.3 多频信号发送器 | 17 |
| Q. 323 | 3.4 多频信号接收设备 | 17 |
| Q. 324 | 3.5 选路所需地址信息的分析 | 18 |
| Q. 325 | 3.6 记发器的释放 | 19 |
| Q. 326 | 3.7 转换到讲话位置 | 19 |
| 第四章 | — 测试安排 | |
| Q. 327 | 4.1 一般安排 | 21 |
| Q. 328 | 4.2 设备的例行测试 (本局维护) | 21 |

| 建议号 | | 页 |
|--------|------------------------|----|
| Q. 329 | 4.3 人工测试 | 22 |
| Q. 330 | 4.4 自动传输和信令测试 | 22 |
| Q. 331 | 4.5 检查设备和信号的测试设备 | 23 |
| | R1 信令系统规程的附件 A | 24 |

第二部分 — 建议 Q. 332

R1 信令系统与其他标准系统的相互配合

| | | |
|--------|---------------|----|
| Q. 332 | 5. 相互配合 | 29 |
|--------|---------------|----|

第三部分 — 建议 Q. 400 至 Q. 490

R2 信令系统规程

| | | |
|--------|---------------------------------|----|
| 引言 | — 概述 | 33 |
| 第一章 | — 信号的定义与功能 | |
| Q. 400 | 1.1 前向线路信号 | 37 |
| | 1.2 后向线路信号 | 37 |
| | 1.3 前向记发器信号 | 38 |
| | 1.4 后向记发器信号 | 39 |
| 第二章 | — 线路信令, 模拟型 | |
| Q. 411 | 2.1 线路信令代码 | 41 |
| Q. 412 | 2.2 关于交换局线路信令设备的条款 | 42 |
| | 2.3 关于传送线路信令设备的条款 | 48 |
| Q. 414 | 2.3.1 信号发送器 | 48 |
| Q. 415 | 2.3.2 信号接收器 | 50 |
| Q. 416 | 2.4 中断控制 | 52 |
| 第三章 | — 线路信令, 数字型 | |
| Q. 421 | 3.1 数字线路信令代码 | 57 |
| Q. 422 | 3.2 关于交换局线路信令设备的条款 | 58 |
| Q. 424 | 3.3 防止有故障的传输的影响 | 63 |
| Q. 430 | 3.5 R2 系统线路信令模拟型与数字型的互相转换 | 64 |

第四章 — 记发器间信令

| | | | |
|--------|-------|-------------------------------------|-----|
| Q. 440 | 4.1 | 概述 | 85 |
| Q. 441 | 4.2 | 信令编码 | 88 |
| Q. 442 | 4.3 | 后向信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 的脉冲传送 | 97 |
| | 4.4 | 多频信令设备 | 98 |
| Q. 450 | 4.4.1 | 概述 | 98 |
| Q. 451 | 4.4.2 | 定义 | 99 |
| Q. 452 | 4.4.3 | 关于传输条件的要求 | 101 |
| Q. 454 | 4.4.4 | 多频信令设备的发送部分 | 102 |
| Q. 455 | 4.4.5 | 多频设备的接收部分 | 103 |
| | 4.5 | 记发器间信令的范围、速度和可靠性 | 106 |
| Q. 457 | 4.5.1 | 记发器间信令的范围 | 106 |
| Q. 458 | 4.5.3 | 记发器间信令的可靠性 | 109 |

第四章附件:

| | | |
|------|-----------------------------|-----|
| 附件 A | — 信令频率的功率电平公式的推导 | 110 |
| 附件 B | — 改善中断防护的可能的方法 | 111 |
| 附件 C | — 目的国中可允许的前向传输损耗的公式推导 | 112 |

第五章 — 信令过程

| | | | |
|--------|-------|---|-----|
| Q. 460 | 5.1 | 国际通话的正常呼叫建立过程 | 115 |
| Q. 462 | 5.1.2 | 出局国际 R2 记发器与国际交换局中入局 R2 记发器间的信令 | 116 |
| Q. 463 | 5.1.3 | 出局国际 R2 记发器与目的国的国内交换局中入局 R2 记发器间的信令 | 118 |
| Q. 464 | 5.1.4 | 出局国际 R2 记发器与最终入局 R2 记发器间的信令 | 119 |
| Q. 465 | 5.1.5 | 特殊情况 | 120 |
| Q. 466 | 5.1.6 | 呼叫的监视与释放 | 120 |
| Q. 468 | 5.2 | 国际通话的路由选择及编号 | 121 |
| | 5.3 | 记发器间信令的终止 | 121 |
| Q. 470 | 5.3.1 | 在位于转接交换局的入局 R2 记发器处 | 121 |
| Q. 471 | 5.3.2 | 在位于被叫用户连接的交换局中的最终入局 R2 记发器处 | 122 |
| Q. 472 | 5.3.3 | 在位于转接交换局中的最终入局 R2 记发器处 | 123 |
| Q. 473 | 5.3.4 | 脉冲终了信号 I-15 在国际通话中的使用 | 124 |
| Q. 474 | 5.3.5 | B 组信号的使用 | 125 |
| Q. 475 | 5.4 | 出局和入局 R2 记发器的正常释放 | 126 |
| Q. 476 | 5.5 | 出局和入局 R2 记发器的异常释放 | 128 |
| Q. 478 | 5.6 | 转接交换局中出局 R2 记发器进行的 R2 记发器间信号的转发及再生 | 129 |
| Q. 479 | 5.7 | 回声抑制器控制 — 信令要求 | 131 |
| Q. 480 | 5.8 | 其它过程 | 136 |

第六章 — 测试和维护

| | | |
|--------|--|-----|
| Q. 490 | 测试和维护..... | 139 |
| | 属 R2 信令系统规程的附件 A — 关于前向转移信令性能的规定 | 143 |

第四部分 — 关于 R1 和 R2 信令系统 的 Q 系列建议的增补

| | | |
|--------|--|-----|
| 增补 1 号 | 采用 R2 系统记发器间信令的直流线路的线路信令 | 147 |
| 增补 2 号 | R2 信令系统的模拟型线路信令的双向工作制 | 155 |
| 增补 3 号 | 2048 kbit/s PCM 传输系统中模拟型线路信令的使用 | 158 |
| 增补 4 号 | 3kHz 间隔信道的带内线路信令 | 161 |
| 增补 5 号 | 有计次的线路信令 (模拟型) | 161 |
| 增补 6 号 | 有计次的线路信令 (数字型) | 165 |
| 增补 7 号 | 基于 R2 系统记发器间信令的用于国内卫星通信的半互控和不互控多频记发器间信令 | 169 |

卷首说明

1 严格遵守已标准化的国际信令方式及交换设备的规范,在制造和操作设备方面有极重要的意义。因此,这些规范除另有相反的明文规定外都是非遵守不可。

在卷 VI.1—VI.14 中给出的值都是必定的,在正常业务条件下均需予以满足。

2 委托各研究组在 1989—1992 研究期内研究的问题,可以在提交给该研究组的文稿 No. 1 中找到。

3 本卷中“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的私营机构两者的简称。

第 一 部 分

建议 Q. 310 到 Q. 331

R1 信令系统规程

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

R1 信令系统

引言

R1 信令系统原理

概述

由于新型的，特别是采用存储程序控制的交换局的发展，在信令和交换系统的各部分之间的功能划分上引入了新的概念。为了使可以提高系统总体经济和效率的这种新概念能够最大限度地实现，本规程中涉及的要求是对提供一种功能所需的设备总体提出的。例如，这里提出的对线路信号接收设备的要求可能由信号接收器、中继线继电器组和存储程序控制等各种分部功能来实现。

R1 系统可以用于一个国际区（世界编号区）之内的单向和双向电路的自动和半自动工作制中。当用于一个综合世界编号区（例如区 1）时，应采用该区的编号、选路计划和操作设备。

这种系统适用于符合 CCITT 传输标准的各种类型的电路（除了由 TASI 导出的电路）^①，包括卫星电路。

R1 系统使用的信令设备包括两部分：

- a) 用于线路和监视信号的线路信令；和
- b) 用于地址信号的记发器信令。

a) 线路信令

1) 2600Hz 信令

除了突发式的前向振铃（前向转移）信号之外，所有监视信号的逐段转发都使用连续音型带内线路信令。在 4 线传输通路的每个方向都采用单一频率 2600Hz，该频率的有或无表示一种特定信号，它是何种信号取决于它在信令序列中发生的时刻，在某些情况下取决于它的历时。当电路空闲时，在两个方向上都有一低电平的信令音连续存在。

^① 记发器信令可以通过提供一个 TASI 牵引音使其与 TASI 兼容。

2) PCM 信令

1) 节所述的 2600Hz 线路信令通常不用在 PCM 话路, 除非该电路是由 PCM 信道与模拟信道串接构成。PCM 系统的信令在北美地区是随路的、时隙内的, 每一话音信道提供两个信令信道, 采用在每个第六帧抽取每一信道的第八比特构成。

b) 记发器信令

地址信息的传送是采用逐段转发的多频(MF)带内脉冲信令。信令频率是 700Hz 到 1700Hz, 每步 200Hz, 并且仅用两两组合来确定信号。地址信息之前送一个 KP 信号(脉冲起始), 并且由一个 ST(脉冲终了)信号结束。可以采用成组^①、成组重叠^②或重叠发送方式。这种记发器信令方式广泛地用于其他带内和带外线路信令系统。

压缩扩展器有可能影响信令, 特别是由短脉冲组合的记发器信号, 这是由于脉冲宽度的失真和交调频率的产生造成的。依赖于逐段转发传送信令以及记发器和线路信号所选用的脉冲宽度, R1 系统在有按 CCITT 建议设计的压缩扩展器存在时能正常工作。

^① 这些术语的解释见卷 VI. 2, 建议 Q. 151, 3.1.1 节的注。

第一章

信号的定义和功能

建 议 Q. 310

1. 信号的定义和功能^①

1.1 连接（占用）信号（前向发送）

这种线路信号在一次呼叫开始时发送，用来在电路的呼入端启动电路，使这条电路示忙，并占用接续这次呼叫的设备。

1.2 延迟拨号信号（后向发送）

这种线路信号由呼入交换局在识别出连接（占用）信号后发送，用来证实已收到连接（占用）信号，并且表明入局记发器设备尚未接通或尚未准备好接收地址信号。

1.3 开始拨号（请发码）信号（后向发送）

这种线路信号在呼入交换局发送延迟拨号信号之后发送，用来表明入局记发器设备已接通，准备接收地址信号。

1.4 KP（脉冲起始）信号（前向发送）

这种记发器信号在识别到开始拨号信号之后发送，用来使入局多频记发器准备接收随后的记发器之间的信号。

1.5 地址信号（前向发送）

发送这种记发器信号是为了表明关于被叫用户号码的一个十进制码的信息（数字 1、2、……9 或 0）。对于每次呼叫都要发送一连串的地址信号。

1.6 ST（脉冲終了）信号（前向发送）

发送这种记发器信号是为了表明后面不再跟随地址信号。这种信号在半自动工作制和自动工作制中是经常要发送的。

^① 在这部分中使用了北美的线路信号名称。括号中所示为最接近于这个北美信号的 No. 5 系统的信号名称。在功能上并不一定完全相当，例如，前向振铃信号仅在接续已经由来话话务员完成时才有效。

1.7 应答信号（后向发送）^{①②}

这种线路信号发给呼出交换局，用来表明被叫方已经应答。

在半自动工作制中，这信号具有监视功能。

在自动工作制中，它用于：

- 开始给主叫用户计费；
- 在需要时，为国际结算开始测量呼叫历时。

1.8 挂机（后向拆线）信号（后向发送）^①

这种线路信号是发给呼出交换局，用来表明被叫方已经拆线。在半自动业务中，它执行监视功能。

在自动工作制中，如果在识别到挂机信号后 10 到 120 秒^③之内主叫用户仍未拆线，就要采取措施来拆除这一接续、停止计费并停止测量呼叫历时。拆除这一接续最好是由执行计费的那一点进行控制。

1.9 前向振铃（前向转移）信号（前向发送）

这种线路信号是由话务员发出，用来再次呼叫这一接续前方的某一点上的话务员。

1.10 释放（前向拆线）信号（前向发送）

这种线路信号是在一次呼叫终了时在下述情况下向前方发送的：

- a) 在半自动工作制中，呼出交换局的话务员把插塞从塞孔中拔出或是完成某项等效的操作；
- b) 在自动工作制中，主叫方挂机或是如上面 1.8 节中所述，出现 10 到 120 秒的超时时限。

1.11 信号顺序图

半自动工作制和自动工作制的典型信号顺序示于本 R1 信令系统规程的附件 A 中。

① 关于应答和挂机（后向拆线）信号的注一见绿皮书卷 VI.2 建议 Q.120 第 1.8 节的相应的注。

② 见建议 Q.27 关于为保证国内和国际业务的应答信号尽快传送所采取的措施。

③ 在世界编号区 1 中，采用 13 到 32 秒。

第二章

线路信令

建 议 Q. 311

2.1 2600Hz 线路信令

线路信号的编码方案以一个单频音（2600Hz）的施加和撤除为基础，如表 1/Q. 311 所示。

表 1/Q. 311
线路信号编码

| 信号 | 信号方向 ^{1), 2)} | 传送（发送） 历时 | 传送状态 ^{5), 6)} | |
|--------------------------|------------------------|------------------|------------------------|-----|
| | | | 发端 | 收端 |
| 空闲 | ↔ | 连续 | 0 | 0 |
| 连接(占用) | ----> | 连续 | 1 | 0 |
| 延迟拨号 | <---- | 连续 ³⁾ | 1 | 1 |
| 开始拨号(请发码) | <— | 连续 ³⁾ | 1 | 0 |
| 应答 | <---- | 连续 | 1 | 1 |
| 挂机(后向拆线) | <— | 连续 | 1 | 0 |
| 释放(前向拆线) | —> | 连续 | 0 | 0或1 |
| 前向振铃（前向转移） | —> | 65-135 ms | 0 | 0或1 |
| 占线，通路忙(拥塞) ⁴⁾ | <— | — | 断 | 通 |

¹⁾ —> , ----> 分别表示前向信令状态0或1。

²⁾ <— , <---- 分别表示后向信令状态0或1。

³⁾ 这些信号的历时是可变的，决定于下一个信号何时发生。为了保证这些信号的正确记存，发送信号的历时不能小于140ms。

⁴⁾ 占线和通路忙（拥塞）情况用可听音表示。

⁵⁾ 0: 通音，或是在PCM系统中信令比特状态为0。

⁶⁾ 1: 断音，或是在PCM系统中信令比特状态为1。

借助于特定信号发生的固定顺序，通音信号和断音信号均可用来表示一个以上的信号状态。例如，后向通音信号用来表示开始拨号（请发码），这与被叫端挂机（后向拆线）信号并无矛盾。设备必须保留对信号的上一信号状态和方向的记忆，以便区别通音信号和断音信号。

建 议 Q. 312

2.2 2600Hz 线路信号发送器^①

2.2.1 信号频率

2600±5Hz。

2.2.2 通音信号发送电平

在信号历时内或在最小 300ms 内（其中选较短的一个）应为 $-8\pm 1\text{dBm}_0$ ，在最大 550ms 之后，信号电平应降到 $-20\pm 1\text{dBm}_0$ 。

2.2.3 信号传送历时

信号传送历时示于表 1/Q. 311。

2.2.4 信号频率泄漏

传送到线路上的信号频率泄漏功率电平在断音状态下不应超过 -70dBm_0 。

2.2.5 无关频率分量

伴随音信号的无关频率分量的总功率应比基频信号功率至少低 35dB。

2.2.6 传送线路的分隔

在传送线路信号时，为了避免在发端交换局内直流电路开闭形成的瞬时电压造成接收设备的误动作，需有以下的分隔措施：

- a) 当要传送通音信号时，从交换局来的话音路径应被分隔（断开），如尚未分隔，则应在信号音加到线路以前 20ms 到以后 5ms^② 的间隔之内，保持分隔最小 350ms，最大 750ms。
 - b) 当要传送断音信号时，从交换局来的话音路径应被分隔（断开），如尚未分隔，则应在信号音从线路撤除以前 20ms 到以后 5ms 的间隔之内，保持分隔到信号音撤除后最小 75ms，最大 160ms。
 - c) 当信令设备正在接收并同时发送信号音时，应保持分隔直到：
 - i) 发送的音已结束，此时分隔必须在音撤除后 75 到 160ms 的间隔内撤除 [同 b)]；或是
 - ii) 送来的音中断，此时分隔必须在音中断后 350 到 750ms 的间隔内撤除；
 - d) 当信令设备正在发送信号音时，如尚未分隔，应在收到送来的音 250ms 内加上分隔。
- 当空闲状态时，a)、b)、c) 和 d) 中给出的上述要求在电路两端建立了传送通路的分隔。

① 参阅建议 Q. 112。

② 如果信号音接通时正在接收信号音，这 5ms 可以放宽到 15ms。

2.3 2600Hz 线路信号接收设备^①

2.3.1 动作范围 (通音信号)

在国际电路预期的最大噪声,即在 300 到 3400Hz 频带内有一 40dBm₀ 均匀谱能的情况下,接收设备须能按收到的符合下列条件的音信号正常工作:

a) $2600 \pm 15\text{Hz}$;

b) 为保证在有噪声时能正常工作,每个通音信号的起始部分的信号电平应增大 12dB (见 2.2.2 节)。

因此,下列要求既反映出增大的也反映出稳态的信号电平。每一信号的绝对功率电平 N 是在 $(-27+n) \leq N \leq (-1+n)\text{dBm}$ 范围内,其中 n 是接收设备输入端的相对功率电平。最小绝对功率电平 $N = (-27+n)$ 给予在接收设备输入端收到信号的稳态标称绝对功率电平一个 7dB 的边际。在增大部分,有效边际从 7 加到 19dB。

最大绝对功率电平 $N = (-1+n)$ 给予在接收设备输入端收到信号的增大的标称绝对功率电平一个 7dB 的边际。

上述容限是为了补偿发送端的变化和线路传输的变化。

注 — 因为在区内电路,特别是某些装有压缩扩展器的载波系统,可能会遇到更高的稳态噪声或脉冲噪声,所以在为该区设计设备时必须考虑到该区内的最大预期噪声。

2.3.2 不动作范围

1) 用户话机 (或其他来源) 发出的信号,如果在话机处测得在频带 800Hz 到 2450Hz 内的总功率等于或超过同时存在于频带 2450Hz 到 2750Hz 内的总功率,接收设备既不应动作也不应减弱这信号。在接收设备设计时应容差来适应这些值的预期偏差,这些偏差是来自话机和接收设备之间总传输通路的衰减失真和载频偏移。

2) 任何音或信号,在接收设备连接点的绝对功率电平为 $(-17-20+n)\text{dBm}$ 或以下时,应不能使接收设备动作,这里 n 是连接点上的相对功率电平。

2.3.3 信号的识别

1) R1 系统必须防止由以下原因造成的信号的误识别:

- a) 由语音或其他信号形成的通音或断音的假信号;
- b) 由于传输通路的短暂阻断形成的断音假信号。

防止误识别的方法留给相关的各主管部门,以便在进行信令和交换系统设计时得到最大的灵活性。但

^① 参阅建议 Q. 112。

是，必须满足以下 2) 和 3) 中提出的总系统的要求。

2) 以下对信号识别的要求是按照信号接收设备输入端的信号历时规定的，并且假设信号电平、频率和相伴噪声是在 2.3.1 节规定的范围内：

- a) 必须拒收历时 30ms 或 30ms 以下的通音信号；即，它不应被识别为一个信号。
- b) 如果前面一个通音信号是 350ms 或 350ms 以上，必须拒收后面历时 40ms 或 40ms 以下的断音信号；即，它不应被识别为一个信号。
- c) 建立跨局通路之后，历时在 65 到 135ms 之间的通音前向振铃（前向转移）的突发式信号必须被识别为一个有效信号。
- d) 历时 300ms 或 300ms 以上的前向通音信号必须被识别为有效的释放（前向拆线）信号。在连接记发器之前，历时 30ms 或 30ms 以上的前向通音信号可以识别为有效的释放（前向拆线）信号。
- e) 为了防止传输设备的短暂阻断形成一连串假的连接（占用）和释放（前向拆线）信号，入局设备应设计成对两个紧接着的连接（占用）信号中的第二个延迟响应。引入的时间延迟应在初始的连接（占用）信号结束时开始，或在识别到释放（前向拆线）信号时开始。引入的延迟应是周程信令时间的函数。对于卫星电路，建议的时间是 $1300 \pm 100\text{ms}$ 。对于地面电路，建议的时间是 $500 \pm 100\text{ms}$ 。如果第二个连接（占用）信号持续超过这一时间间隔，信号应视为有效，并回送一个延迟拨号信号。
- f) 在上面 a) 和 b) 规定的最小范围以外的其他通音和断音信号应立即被识别为有效信号。

注 — 线路信令设备引入的延迟应按照此处提出的要求保持最小，以使信号转发时间减至最小。在应答信号和在卫星电路传输的情况下将延迟减至最小特别重要。在后一情况，如果挂机（后向拆线）信号没有在识别到释放（前向拆线）信号之前送出，呼出交换局就需要在建议 Q.317 第 2.7.1 节规定的保护时间之内将呼入交换局为响应释放信号而发出的示闲通音信号识别出来。

3) 不应超过以下的信号误识率：

- a) 在按 2.3.3、2) 的 c) 和 d) 节选择最小释放识别时间的条件下，平均在每 1500 小时呼的话务中，释放（前向拆线）信号的误识不应超过一次。（在某些较老的设计中，可能不满足这一要求，但在这些情况下，也不能小于 500^① 小时呼。）
- b) 在最小的前向振铃识别时间条件下，平均在每 70^① 小时呼的话务中，前向振铃（前向转移）信号的误识不应超过一次。
- c) 话音或其他电气信号之类的可听音信号，当电平高达 +10dBm₀ 时，不应引起假应答信号。
- d) 由话音或其他信号造成的话音通路假分隔的数目和特性，不应使电路传输质量明显地降低。

2.3.4 接收线路的分隔

为防止信令系统的线路信号对接在后面的电路的信令系统造成干扰，在收到信号频率时，到被连接的交换局的接收传输通路应被分隔，以保证任何超过 20ms 历时的信号都不会传出电路之外。需要使用带阻滤波器来进行分隔，因为在不计费呼叫情况下，通话时在回程传输通路中有连续信号音存在。传送到装有带阻滤波器的后面电路的信号泄漏电流电平至少应比收到的信号电平低 35dB。此外，带阻滤波器在频带中心频率的上下 200Hz 以外不应引入 5dB 以上的衰减，在频带中心频率的上下 400Hz 以外不应引入 0.5dB 以上的衰减。

在送入的音信号的历时内，接收线路的分隔必须保持，但在信号音撤除后 300ms 之内必须中止。

^① 在不发应答信号的情况下（不计费呼叫），在 § 3 a) 和 § 3 b) 节中规定的误识率，在某些现有设计中，可能超过规定值。

注 — 在某些现有设计中，最初的隔离可能是断开实际线路，但是滤波器必须在收到音后 100ms 之内接入。

建 议 Q. 314

2.4 PCM 线路信令

单信道线路信令是按工作在 1544kbit/s 的 CCITT 一次群复用 (建议 Q. 733) 的格式提供的。指定的信令比特如表 1/Q. 311 所示，标志为 0 对应于单频带内方案通音，1 对应于断音。在带内系统中，利用特定信号发生的固定顺序，同一个信令状态可用来表示一个以上的信号。设备必须记忆前面信号的状态和信号方向，以便区别开同是状态 0 和状态 1 的信号。

建 议 Q. 315

2.5 PCM 线路信号发送器

2.5.1 信令格式

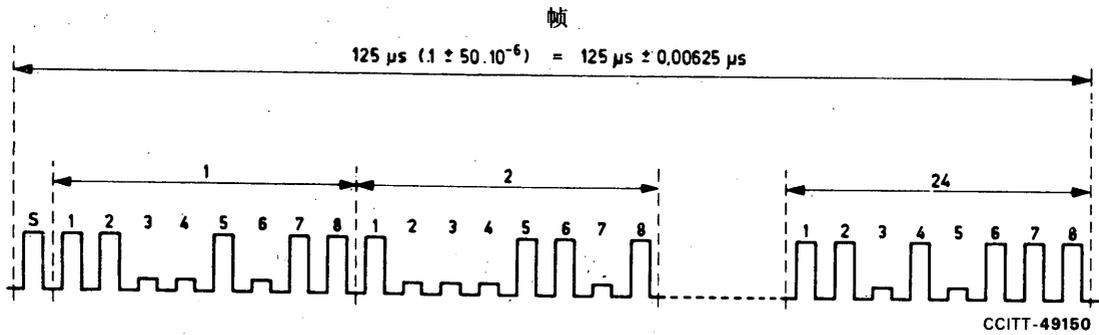
一次群复用格式示于图 1/Q. 315。每一信道的时隙内信令，是利用用于信令的指定帧 (6、12 等) 的每一时隙中的第 8 比特来完成的。中间各帧 (1~5、7~11 等) 的每一时隙的第 8 比特用于话音编码。在格式中每一话音信道提供两个信令信道。信令所需的复帧同步的取得是把 8kbit/s 的成帧脉冲流再分为两个 4kbit/s 的脉冲流，一个用于终端成帧，一个用于信令成帧 (S—比特)。成帧和成复帧信号与信令比特的关系示于表 2/Q. 315。因为 R1 系统只需一个线路信令信道，所以信令信道 A 和 B 二者发送同样的信令信息。

2.5.2 发送信号的历时

发送信号的历时示于建议 Q. 311 的表 1/Q. 311。

2.5.3 传送线路的分隔

因为信令是带外的，传送线路不需分隔。



CCITT-49150

采样频率 $8000 (1 \pm 50 \times 10^{-6}) \text{ Hz} = 8000 \pm 0.4 \text{ Hz}$
 输出比特率 $1544 (1 \pm 50 \times 10^{-6}) \text{ kbit/s} = 1544 \text{ kbit/s} \pm 77 \text{ bit/s}$
 比特/帧 193
 时隙/帧 24
 信令 第六帧第八比特见表2/Q.315。

每时隙8比特在表2/Q.315中规定。

F-bit是在终端成帧与信令成帧(S)之间的时间划分,如表2/Q.315所示。

图 1/Q.315
一次群复用格式

表 2/Q.315
复帧结构

| 帧号 | 帧同步信号 | 复帧同步信号 (S—比特) | 每一信道时隙中的比特数 | | 信令信道 |
|----|-------|------------------|-------------|----|--|
| | | | 字符信号 | 信令 | |
| 1 | 1 | — | 1到8 | — | A B |
| 2 | — | 0 | 1到8 | — | |
| 3 | 0 | — | 1到8 | — | |
| 4 | — | 0 | 1到8 | — | |
| 5 | 1 | — | 1到8 | — | |
| 6 | — | 1 | 1到8 | 8 | |
| 7 | 0 | — | 1到7 | — | |
| 8 | — | 1 | 1到8 | — | |
| 9 | 1 | — | 1到8 | — | |
| 10 | — | 1 | 1到8 | — | |
| 11 | 0 | — | 1到8 | — | |
| 12 | — | 0 | 1到7 | 8 | |

注1—所示序列是循环重复的。

注2—对于R1系统,在信令信道A和B中发送同样的信令信息。

2.6 PCM 线路信号接收器

2.6.1 信号的识别

R1 系统必须防止由于 PCM 系统短暂的失步造成的假信号的误识别。防止的方法留给相关的各主管部门,以便在进行信令和交换系统的设计时有最大的灵活性。然而,必须满足以下的总系统的要求。

- a) 历时 30ms 或 30ms 以下的 0 状态信号必须拒收;即,它不应作为信号来识别。
- b) 如果前面的 0 状态信号历时 350ms 或 350ms 以上,则后面历时 40ms 或 40ms 以下的 1 状态信号必须拒收;即,它不应作为信号来识别。
- c) 建立讲话通路之后,历时 65~135ms 的 0 状态前向振铃(前向转移)信号必须识别为有效信号。
- d) 历时 300ms 或 300ms 以上的 0 状态前向信号应被识别为有效的释放(前向拆线)信号。在接通记发器之前,历时 30ms 或 30ms 以上的前向 0 状态信号可识别为有效的释放(前向拆线)信号。
- e) 为防止一个短暂故障造成一连串假连接(占用)和释放(前向拆线)信号,入局设备应设计成对两个紧接着的连接(占用)信号中的第二个信号的延迟响应。引入的时间延迟应在初始的连接(占用)信号结束时开始,或在识别到释放(前向拆线)时开始。引入的延迟应是周程信令时间的函数。对于卫星电路,建议的时间是 $1300 \pm 100\text{ms}$ 。对于地面电路,建议时间是 $500 \pm 100\text{ms}$ 。如果第二个连接(占用)信号持续时间超过上述间隔,信号应视为有效,并回送延迟拨号信号。
- f) 在上面 a) 和 b) 规定的范围以外的其他 0 状态和 1 状态信号应立即被识别为有效信号。

注 — 线路信令设备引入的延迟应按照此处提出的要求保持最小,以使信号转发时间减至最小。在应答信号和在卫星电路传输的情况下将延迟减至最小特别重要。在后一情况,如果挂机(后向拆线)信号没有在识别到释放(前向拆线)信号之前送出,那么呼出交换局就需要在建议 Q. 317 第 2.7.1 节规定的保护时间之内将呼入交换局为响应释放信号而发出的示闲 0 状态信号识别出来。

2.6.2 接收线路的分隔

因为信令是带外的,不需要分隔接收线路。

2.6.3 收到报警信号后的措施

当 PCM 一次群复用检测到故障并给出报警信号时(见建议 G. 733, 3.2 节),应采取适当措施将受影响的电路自动撤离业务,结束进行中的呼叫,即,停止计费,释放相连接的电路等。当报警信号已消除,受影响的电路应自动恢复业务。

2.7 关于线路信令的附加规范条款

2.7.1 在释放(前向拆线)信号开始后的 750 到 1250ms(对于卫星电路是 1050 到 1250ms)内应先拒绝接入出局电路(被保护),以保证呼入交换局的设备有足够的时间释放。[参见建议 Q. 313 的 2.3.3, 2) 节及建议 Q. 316 的 2.6.1 节的注。]

- 2.7.2 释放（前向拆线）信号可以在呼叫顺序中的任何时间发出。
- 2.7.3 已建立接续中的一连串电路的释放只能从发话交换局或计费交换局开始。
- 2.7.4 在记录到应答信号后应延迟一适当的时间再开始计费，以防止可能发生的无效应答信号的误识别而造成误计费。

建 议 Q. 318

2.8 双向工作时的双重占用

2.8.1 概述

为把双重占用的概率减到最小，双向电路群两端的电路选择应尽可能远地离开，使双重占用仅在电路群中只有一条空闲电路时才会发生（例如，在电路群的两端选择电路的顺序相反）。

2.8.2 无保护间隔

无保护间隔一般是很小的，只有在采用电路传播时间很长的卫星传输时除外。不过，RI 系统还是提供了检测双重占用的方法。

2.8.3 双重占用的检测

万一发生了双重占用，送入的连接（占用）信号在每一端都被识别为延迟拨号信号。如果在暂停间隔（例如 5 秒）内收不到开始拨号（请发码）信号，即认为发生双重占用。

在这种情况下，可以采取以下措施之一：

- a) 自动再试呼一次来建立呼叫；或是
- b) 给话务员或主叫用户一个记录显示，不进行自动再试呼。

不管用那种方法，都要提供确保释放双重占用电路的手段。为达到释放，建议首先察觉（根据定时）发生双重占用的局在发最后的通音（0 状态）信号（释放）之前，先发送一个通音（0 状态）信号，接着发一个断音（1 状态）信号。最初的通音（0 状态）信号的历时最少应为 100ms，最多为 200ms。断音（1 状态）信号在对端局应被识别为一个意外的断音（1 状态）信号，然后，采取建议 Q. 325, 3.6.2, 1) c) 节中规定的措施。

建 议 Q. 319

2.9 国际交换局中的交换速度

- 2.9.1 建议国际交换局中的设备应有较高的交换速度，以便尽量减少交换时间。
- 2.9.2 呼出、转接和呼入的国际交换局在收到足以确定路由的地址码位以后，应尽快占用电路和建立接续。
- 2.9.3 国际交换局在识别到连接（占用）信号后，应尽可能快地回送延迟拨号信号。开始拨号（请发码）信号也应尽可能快地回送，在任何情况下都应在出局记发器的暂停之前回送。[见建议 Q. 325, 3.6.2 节, 1) a) 和 b)。]

第三章

记发器信令^①

建 议 Q. 320

3.1 记发器信令的信号编码

3.1.1 概述

1) 对于出局话务,既可采用半自动工作制(由自动机或直接由话务员处理)也可采用全自动工作制(由自动机处理)。由自动机处理时,进入的地址信号先存在记发器中,等到收到能为呼叫正确选路的足够地址信息时,即选择一条空闲电路并送出连接(占用)线路信号。在识别出延迟拨号线路信号和开始拨号(请发码)线路信号之后,就发送 KP(脉冲起始)信号,接着发送地址和 ST(脉冲终了)信号。KP 信号的历时一般是 100ms,通知接收设备准备接收后面的记发器信号。KP 信号的发送,应该在识别出开始拨号线路信号后延迟最少 140ms,但不能大于 300ms。

2) 采用逐段转发的记发器信令。

3) 记发器信令仅是前向发送的,并且按表 3/Q. 320 所示的六中取二的多频编码工作。十五种可能的编码中有三种在国际业务中不使用,仅用于特殊目的。

4) 接收设备必须核对每个收到的信号的频率是否仅为两两组合,以保证其有效性。

3.1.2 记发器信号的发送顺序

1) 地址信号的发送顺序按照建议 Q. 107 中所示的顺序。但是,对于一个综合的世界编号区(例如,区 1)内的话务,语言或识别位以及国家代码可能无用,可以不发送。在区 1 中,由话务员或用户送出的信号顺序如下:

- a) 半自动工作制,呼叫区 1 内的用户:
 - i) KP;
 - ii) 被叫用户的国内(有效)号码;
 - iii) ST。
- b) 半自动工作制,呼叫区 1 内的话务员:
 - i) KP;
 - ii) 特殊的十进制号码;^②

① 本章中所用记发器这一术语,既包括机电制交换局中传统的记发器,也包括程控交换局中等效的接收设备、存储器和逻辑。

② 用于接至话务员的特殊号码是由各主管部门协商规定的。

iii) ST。

c) 自动工作制，呼叫区 1 内的用户：

i) 被叫用户的国内（有效）号码。

2) 记发器信号的发送顺序应按照表 3/Q. 320，并注意以下两点：

a) 在所有情况下，信号顺序最先都要有一个 KP（脉冲起始）信号；

b) 在所有情况下，信号顺序最后都要有一个 ST（脉冲终了）信号。

表 3/Q. 320

RI 系统的记发器信号编码

| 信号 | 频率(复合)Hz |
|-----------|-------------|
| KP (脉冲起始) | 1100 + 1700 |
| 数字1 | 700 + 900 |
| 数字2 | 700 + 1100 |
| 数字3 | 900 + 1100 |
| 数字4 | 700 + 1300 |
| 数字5 | 900 + 1300 |
| 数字6 | 1100 + 1300 |
| 数字7 | 700 + 1500 |
| 数字8 | 900 + 1500 |
| 数字9 | 1100 + 1500 |
| 数字0 | 1300 + 1500 |
| ST (脉冲终了) | 1500 + 1700 |
| 备用 | 700 + 1700 |
| 备用 | 900 + 1700 |
| 备用 | 1300 + 1700 |

建 议 Q. 321

3.2 脉冲终了状态 — 记发器 关于 ST 信号的配置

3.2.1 记发器的信令配置应能为半自动和自动工作制发送 ST 信号；为了识别 ST（脉冲终了）信号的状态，出局的国际记发器的配置可以如下变动：

a) 半自动工作制

ST 状态由收到话务员发出的脉冲终了信号确定。

b) 自动工作制

i) 如果 ST 状态是由发话的国内网确定的，就给出局国际记发器发送 ST 信号。在该记发器中不需要为此作额外的配置。

ii) 如果 ST 状态不是从发话的国内网收到的，就要求出局国际记发器确定 ST 状态。（举例可参见绿皮书，建议 Q. 152，对 5 号系统的要求。）

3.3 多频信号发送器

3.3.1 信令频率为 700、900、1100、1300、1500 和 1700Hz。信号应由这六个频率中的任意两个组合而成。频率变化不应超过每个标称频率的 $\pm 1.5\%$ 。

3.3.2 发送的信号电平每频率为 $-7 \pm 1\text{dBm}_0$ 。构成一个信号的两个频率之间的发送电平差不应超过 0.5dB。

3.3.3 信号频率泄漏和调制产物，发送到线路上的信号泄漏电流的电平至少应：

- a) 在没有多频信号发送时比单频电平低 50dB；
- b) 在有多频信号发送时比两频率中任一个的信号发送电平都要低 30dB。一信号的调制产物应比构成该信号的两个频率中的任一个的发送电平至少低 30dB。

3.3.4 信号历时

KP 信号： $100 \pm 10\text{ms}$ 。

所有其他信号： $68 \pm 7\text{ms}$ 。

所有信号间的间隔： $68 \pm 7\text{ms}$ 。

3.3.5 复合信号容限

组成一个信号的两个频率的发送开始时刻的时间差不应超过 1ms。两个频率停发时刻的时间差不应超过 1ms。

3.4 多频信号接收设备

3.4.1 动作范围

对于以单脉冲或脉冲串形式收到的两个频率的任意组合，在出现国际电路的最大预期噪声，即在频带 300 到 3400Hz 内有一 -40dBm_0 的均匀谱能的情况下，信号接收设备应能令人满意地动作，信号应符合下列条件：

- a) 收到的信号的每个频率都在标称信令频率 $\pm 1.5\%$ 的范围内；
- b) 每个收到的频率的绝对功率电平 N 在以下范围内：

$$(-14 + n \leq N \leq +0 + n)\text{dBm}$$

其中 n 是在信号接收器输入端的相对功率电平。假设标称电路损耗 0dB，则这范围给每个接收信号的标称绝对电平一个 $\pm 7\text{dB}$ 的边际。鉴于单独设备可能用于设计损耗（标称损耗）大于 0dB 的多

条电路（例如，未备有回波抑制器的电路），在设计接收设备时必须考虑到最大的电路损耗（例如，增加必须动作的灵敏度）来保证最小边际是 7dB；

- c) 构成一个接收信号的频率之间的电平差应小于 6dB；
- d) 信号接收设备必须接收符合以下条件的信号：
 - i) 在出现最大预期噪声和遭遇最大预期延迟失真的情况下，在以上 a)、b) 和 c) 中规定的范围内的信号；
 - ii) 构成信号的每个频率的历时是 30ms 或 30ms 以上；并且
 - iii) 信号前的静止间隔是 20ms 或 20ms 以上。

a)、b) 和 c) 中所给的容限是考虑到发送端和线路传输的变化。

d) 中给出的测试值小于工作值。测试值和工作值之差是考虑到脉冲失真、记发器件的变化等。

注 — 因在区内电路，特别是在某些装有压缩扩展器的载波系统中可能遇到更高的稳定噪声或脉冲噪声，故在为该区设计设备时必须考虑区内最大预期噪声。

3.4.2 不动作范围

- 1) 对于绝对功率电平在接收设备点比满足 3.4.1 b) 节确立的条件所需的必须动作灵敏度低 9dB 或更多的任何信号，接收设备都不应动作。
- 2) 当信号电平比上面 1) 节中规定的电平降低 1dB 时，接收设备应释放。
- 3) 接收设备的动作应延迟一最小的必要时间来防止由于在接收任何信号时内部产生的假信号造成的误动作。
- 4) 接收设备对于 10ms 或 10ms 以下的脉冲信号不应动作。这信号可能是单频或同时收到的双频。同样，设备动作之后信号频率的短时中断应不受影响。

3.4.3 输入阻抗

输入阻抗值应该使在 500 到 2700Hz 频带内，对于 600 欧无感电阻与 2 微法电容串联的回损大于 27dB。

建 议 Q. 324

3.5 选路所需地址信息的分析

RI 系统应用于区内网路时，要适应该网的选路计划。选路计划的分析限于最多六位。

注 — ISC 处理采用 RI 系统的电路上的入局呼叫时，如遇到被阻塞的路由或未经分配的号码，最好是向发话用户送特殊信息音。

3.6 记发器的释放

3.6.1 正常释放条件

- 1) 出局记发器在发送 ST 信号之后应被释放。
- 2) 入局记发器在前向转发 ST 信号给下一交换局时或全部有关信息已传送给出局记发器之后应被释放。

3.6.2 非正常释放条件

- 1) 出局记发器在下列任意情况下应释放：
 - a) 电路被占用 5 秒内识别不到延迟拨号信号，对于特殊的话务条件允许更长的时间间隔时除外；
 - b) 识别到延迟拨号信号后 5 秒内识别不到开始拨号（请发码）信号，对于特殊的话务条件允许更长的时间间隔除外；
 - c) 识别到开始拨号（请发码）信号之后，但在发码完成之前识别到一个意外的断音（1 状态）线路信号。这种信号顺序发生在双重占用时，因此可能要求再试呼一次，结果，记发器在完成第二次试呼之前可能未释放。（见建议 Q. 318）；
 - d) 超过记发器的总定时 240 秒。
- 2) 入局记发器在下列任意情况下应释放：
 - a) 记发器被占用后 10 到 20 秒内收不到 KP 信号；
 - b) 收到 KP 信号后 10 到 20 秒内收不到第一到第三位号码；
 - c) 记录第三位号码后 10 到 20 秒内收不到第四到第六位号码；
 - d) 记录第六位号码后 10 到 20 秒内收不到其余位号码和 ST 信号；
 - e) 检测到差错，例如在一脉冲中收到一个或多于两个频率；
 - f) 在允许的时间间隔内接不到相关的交换设备。

上面 1)、2) 中所给的时间间隔是典型值，但不一定用于所有类型的交换系统或所有的话务负荷。

出局记发器在如上面 1) a) 中所述收不到延迟拨号信号时，将产生非正常释放，其结果导致电路被闭塞，向远端维持断音（1 状态）。维护人员应加注意。

在向发话端回送可听的通路忙（拥塞）音信号时，应产生非正常释放。如果这一情况（通路忙）持续 1 到 2 分钟以上，维护人员应加注意。

3.7 转换到讲话位置

在所有的交换局，当记发器（入局的或出局的）被释放后应将电路转换到讲话位置。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第四章

测试安排

建议 Q. 327

4.1 一般安排

在建议 M. 700 到 M. 734 中所述维护自动电路的指导原则，一般均可用于 R1 系统的测试。

建议 Q. 328

4.2 设备的例行测试（本局维护）

4.2.1 每个国际交换局都应备有对单项设备，例如电路设备、连接电路、记发器等进行例行测试的测试设备。例行测试应按照各个国家对交换设备的本局维护惯例，并采用合适的半自动或全自动（如果备有）测试设备进行。

4.2.2 测试设备必须遵守以下原则：

- a) 一项设备必须在它空闲时才进行测试；
- b) 一项正进行测试的设备在测试历时内应示忙。某一电路设备即将进行测试时，该电路必须先在两端的国际交换局退出业务使用；
- c) b) 条的另一种方法是在测试时先把一项确知已调整好的同样设备切换进来，并把被测的设备切换出去。

4.2.3 电路和信令设备的测试应包括检查下列各项是否符合 R1 系统的规程：

- a) 2600Hz 线路信令系统：
 - 信号频率；
 - 发送信号电平；
 - 信号频率泄漏；
 - 接收设备的动作和不动作范围；
 - 接收端线路分隔；
 - 发送端线路分隔；
 - 信号发送历时。
- b) PCM 线路信令设备：
 - 接收设备的动作和不动作范围；
 - 信号发送历时。

- c) 记发器信令系统:
- 信号频率;
 - 发送信号电平;
 - 信号频率泄漏;
 - 信号发送历时;
 - 接收设备的动作和不动作范围;
 - 接收设备响应一串脉冲的动作;
 - 误差检验性能。

建 议 Q. 329

4.3 人 工 测 试

4.3.1 信令设备的功能测试

从电路一端到另一端的功能测试可以通过产生一个测试呼叫来检验信号的传送是否满意, 测试呼叫可发给:

- a) 对端国际交换局的技术人员; 或
- b) 测试呼叫的信号检测和应答装置, 如果对端国际交换局备有这种装置时。

4.3.2 测试呼叫

- 1) 检验信号传输是否满意的步骤, 包括测试呼叫完成以下各条 (人工测试):
 - a) 发起一个给对端国际交换局技术人员的呼叫;
 - b) 完成接续后应听到回铃音, 当对端对呼叫应答时应收到应答信号;
 - c) 要求对端给一挂机 (后向拆线) 信号, 后面接一个再应答信号;
 - d) 当对端挂机时应收到并识别出挂机 (后向拆线) 信号, 当对端再应答呼叫时应收到并识别出第二个应答信号;
 - e) 发出一前向振铃 (前向转移) 信号, 它应被对端识别出来;
 - f) 终止呼叫并观察电路复原到空闲状态。
- 2) 如果对端国际交换局备有入局信令测试装置, 只要它可以提供上面 1) 所述的性能, 就应使用这一设备进行信号检验测试。

建 议 Q. 330

4.4 自动传输和信令测试

鉴于国际电路的自动传输和信令测试特别需要, 已使用或要使用 R1 系统的主管部门最好能提供这种测试。现在用于世界编号区 1 的现有自动测试设备仍可以采用。如果备有 2 号自动传输测量和信令测试设备 (ATME) 时, 在有关主管部门同意时也可以代用。

4.5 检查设备和信号的测试设备

4.5.1 概述

为了在本局检查设备是否正常工作并对设备再调整，国际交换局应备有下列测试设备：

- a) 线路和记发器信号的发生器；
- b) 信号测量仪表。

4.5.2 信号发生器

信号发生器应能模拟所有的线路和记发器信号。发生器可能是测试设备的一部分，通过发送实际信令顺序使被测的设备运转，其用意是使测试能快速完成以确定设备是否符合系统规程。

1) 线路信号发生器的性能如下：

- a) 信号频率应在标称信号频率 $\pm 5\text{Hz}$ 范围内，并在测试所需时间内不变。
- b) 信号电平应在规程所给的范围内变化，并能以 $\pm 0.2\text{dB}$ 以内的误差设定。
- c) 信号历时应足够长以使信号能被识别。见建议 Q. 313, 2.3.3 节。

2) 记发器信号发生器的性能如下：

- a) 信号频率应在各标称信号频率的 $\pm 1.5\%$ 范围内，并在测试所需时间内不变。
- b) 信号电平应在规程所给的范围内变化，并能以 $\pm 0.2\text{dB}$ 以内的误差设定。
- c) 信号历时和信号间隔应在规程所给的范围内，正常动作值见建议 Q. 322, 3.3.4 节，测试动作值见建议 Q. 323, 3.4.1 d) 节。

4.5.3 信号测量设备

能测量信号频率、信号电平、信号历时和其他重要的信号时间间隔的设备，可以是 4.5.2 节提到的测试设备的一部分，或者是单独的仪表。

1) 线路信号测量设备的性能如下：

- a) 应能以 $\pm 1\text{Hz}$ 的准确度将规程所给的极限范围内的信号频率测量出来；
- b) 应能以 $\pm 0.2\text{dB}$ 的准确度将规程所给的范围内的信号频率的电平测量出来；
- c) 应能以 $\pm 1\text{ms}$ 或标称历时的 $\pm 1\%$ 的准确度(选其中的较大值)，将规程所给的信号历时和其他重要时间间隔测量出来。

2) 记发器信号测量设备的性能如下：

- a) 应能以 $\pm 1\text{Hz}$ 的准确度将规程所给的极限范围内的各信号频率测量出来；
- b) 应能以 $\pm 0.2\text{dB}$ 的准确度将规程所给的范围内的各信号频率的电平测量出来；
- c) 应能以 $\pm 1\text{ms}$ 的准确度将规程所给的信号历时和信号间间隔测量出来。

3) 对于测量时间间隔，可以采用至少有两个输入信道的记录器。记录器的特性应符合上面 1) 和 2) 中列出的准确度要求，并易于连接到被测电路。记录器的输入特性对于被测电路性能的影响应该极小，达到可以忽略的程度。

R1 信令系统规程的附件 A

信号顺序

表 A-1

区域 1 中半自动 (SA) 和自动 (A) 业务

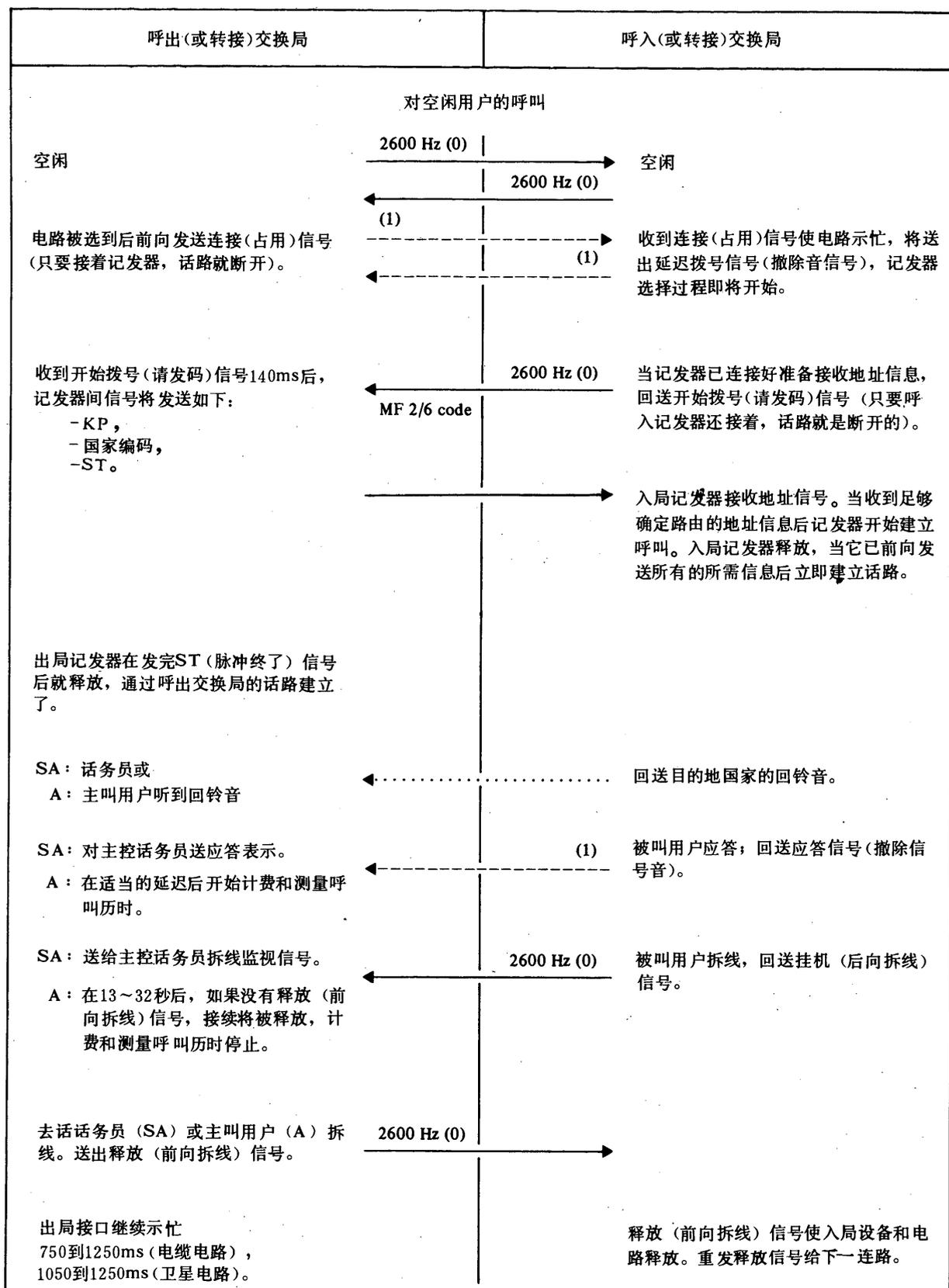
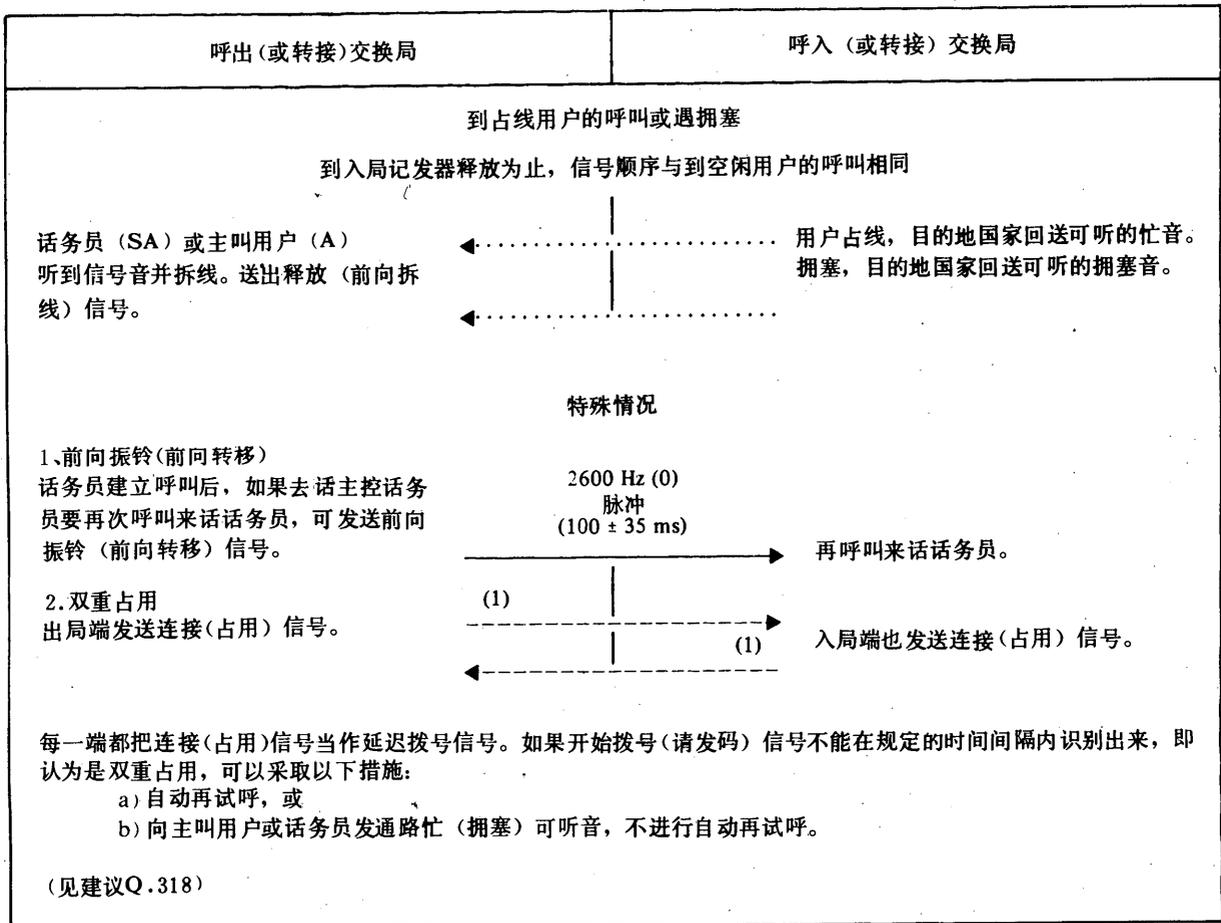


表 A-1 (续)



在此表中箭头的意义如下:

- ▶ 信令频率的传输(固定的或脉冲的)。
- - -▶ 在固定传输情况下, 信令频率传输终止。
-▶ 可听音信号的传输。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 二 部 分

建 议 Q. 332

R1 信令系统与其他标准系统的相互配合

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

5. 相互配合

5.1 概述

R1 系统能够与 CCITT 的任何标准信令系统相配合。

R1 系统与 CCITT 其他信令系统配合工作的规程尚未制订出来。

有代表性的资料请查阅卷 VI. 2，建议 Q. 180。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 三 部 分

建议 Q. 400 至 Q. 490

R2 信 令 系 统 规 程

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

R2 信令系统

引 言

概述

R2 信令系统是作为国际区域（世界编号区）内的国际信令系统使用的。此外，R2 系统可用作综合的国际/国内信令，如果遵照本规程使用，也可以作为有关区域的国内网的信令系统。它能提供高可靠性来传送建立呼叫所需的信息，适用于自动和半自动工作制。它能快速建立呼叫，并在两方向提供足够的信号来传送关于主、被叫用户线的数字的和其他的消息，并增加路由选择功能。

R2 系统规定用于模拟和数字传输系统的单向工作和数字传输系统的双向工作。线路信令（监视信号）和记发器间信令（呼叫建立控制信号）是有区别的。线路信令方案规定用于四线载波或 PCM 电路。可是，记发器间信令规定也可用于二线电路。R2 系统适用于卫星链路和间距 3kHz 的载波电路。它不是为带有语音插空的传输系统设计的，但只要能保证记发器间脉冲信号的透明度，也可以用于带有语音插空的数字传输系统。

记发器间信令是一种互控的多频代码系统。它提供了端到端信令的可能性，由于在来去两个方向上提供足够多的信号，能充分利用现代的交换系统。

R2 系统能与其他 CCITT 信令系统相互配合正常工作。

线路信令

规定了下列类型的线路信令：

- 载波系统的线路信令称为模拟型；
- PCM 系统的线路信令称为数字型。

因为多频信令允许在记发器间交换大量的信息，所以必须以线路信号形式传送的信息量是很小的。R2 系统的两种类型的线路信令即按此设计。最初定型用于国际电路的模拟型线路信令也适用于国内工作。模拟型（带内）线路信令仅特定用于国际海底电缆的间距为 3kHz 的载波电路。

模拟型是逐段转发、使用带外低电平连续空闲通音的信令方法。信号转换仅是简单地从一种信号状态转换到另一种，只有拆线顺序除外，它按额外的定时来判断。因为信令频率的中断会形成假占用或应答信号（中断控制），所以需要有一种装置来防止信令信道的阻断影响。信令频率以低电平发送，这就防止了在空闲状态时频率在全部电路上双向连续发送使传输系统过负荷。

数字型在每一传输方向上每话路使用两个信令信道逐段转发。在 2048 kbit/s 一次群复用中，信令信道是为随路信令提供的四中之二（见建议 G. 732）。提供了防止错误传送影响的措施。

模拟型和数字型的线路信令可以通过复用转换器或其他转换设备互相转换。这种设备形成一侧为模拟（FDM）传输另一侧为数字（PCM）传输的中间转换点。然而，R2 系统的线路信令必须分别对待，因为，为这两种传输系统规定了不同型的线路信令。虽然对两种型都作了相当详细的叙述，但实际转换的叙述仍在建议 Q. 430 中给出。虽然这些类型不包括前向转移信号，但可以通过双边协议为国际通信引入前向转移信令。

记发器间信令

记发器间信令是使用六中取二带内多频编码具有前向后向互控的信令，按端到端发送。因此，信令频率与线路信令频率并不重叠，而且不同的传输方向也不相同，目的是使该信令系统的多频部分能用于二线电路。

R2 系统的设计，在前向使用 6 个信令频率（1380、1500、1620、1740、1860 和 1980Hz），在后向也使用 6 个信令频率（1140、1020、900、780、660 和 540Hz）。然而，在国内采用时可使用少一些的信令频率。

端到端信令是记发器间信令用于两段或两段以上的串接链路的一种方式，不用在中间交换局进行信号再生（见图 1）。

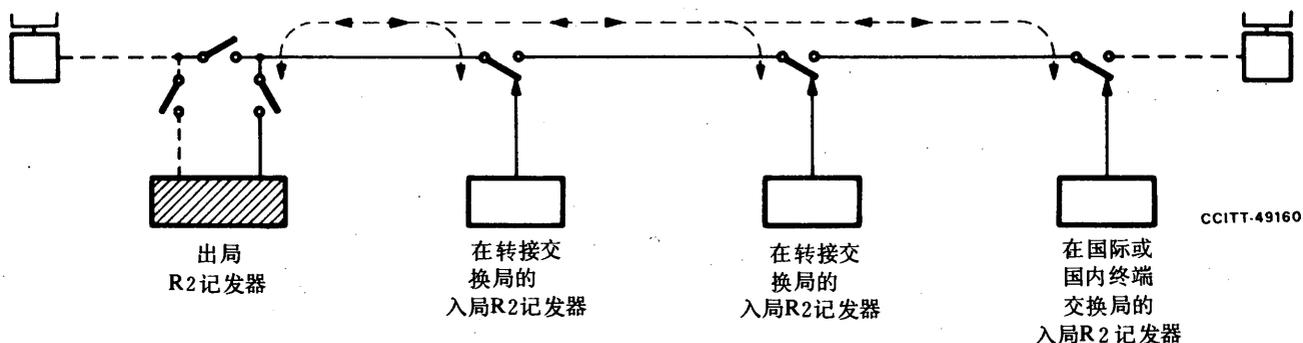


图 1

端到端 R2 记发器间信令原理

用这种信令方式时，通常只是将呼叫选路通过一个中间（转接）交换局所需的地址信息从出局记发器传送到入局记发器。中间交换局的话路立即接通，并且入局记发器释放。这样，出局记发器可以直接与下一个交换局的入局记发器交换信息。这种端到端信令是有利的，因为它减少了所需的记发器间信令设备，并且降低了转接交换局中记发器的保持时间。

R2 系统被设计为可以在连续几段链路上提供端到端记发器间多频信令。然而，当传输条件不满足为 R2 系统规定的要求并且结果会危及记发器间的信号交换时，或通过卫星链路采用 R2 系统时，全程多链路接续也可以分段，每段有各自的记发器间信令（然后在划分点由一只记发器再生并转发信号）。

在采用卫星工作的情况下，在卫星链路入端的记发器必须起出局 R2 记发器的作用（参见建议 Q.7）。

通常，国内网中的传输条件可满足 R2 系统规定的要求，因此允许在市内交换局之间的整个接续上采用端到端信令。

对于国际 R2 系统，当去话与来话国家在国内网中均采用 R2 系统时，传输条件迫使至少要划分为两个信令段。划分要在去话国家的交换局中进行。安装在划分点转发或再生的记发器称为出局国际 R2 记发器。如果去话国家不采用 R2 系统，那么出局国际 R2 记发器通过国内信令系统接收地址信息，并通过出局 R2 信令系统段来控制呼叫的建立。

出局 R2 记发器通常定义为位于信令段出局端的记发器，该信令段是根据本规程采用 R2 系统记发器间信令的。出局 R2 记发器控制整个信令段的呼叫建立。它发送前向记发器间信号并接收后向记发器间信号。

出局 R2 记发器经过接续中前面的各链路，以其中最后一段链路采用的信令系统所用的形式来接收信息；这个系统可能是 R2 系统，十进制脉冲系统或其他别的系统。前面的链路也可能是用户线。

当转接交换局中的 R2 记发器按照上述定义工作时也称为出局 R2 记发器。如果出局信令段包括至少一条国际链路，这种出局 R2 记发器的特例便是出局国际 R2 记发器。

入局 R2 记发器定义为位于链路入局端的记发器，在此链路上根据本规程采用 R2 系统记发器间信令。它通过前面的各链路接收前向记发器间信号和发送后向记发器间信号。接收下来的信息全部或部分用于控制选择级，也可以全部或部分发送到后面的设备，但在这种情况下，重发的信令绝不会再是 R2 系统。这样，R2 系统与其它系统间就发生转换互通。因此，不是位于 R2 系统信令段出局端的记发器，不管交换局的机型如何，都称为 R2 入局记发器。

通过使用所有的 15 种前向和 15 种后向多频代码的组合，可以提供下列工作性能：

- 能为自动、半自动和维护呼叫发送地址信息；
- 能为识别转接和维护（测试）呼叫作出指示；
- 国际呼叫的语言位或鉴别位；
- 应位于入局端的记发器要求，发送下一位或重发倒数第二位、倒数第三位和倒数第四位；
- 用于控制回声抑制器的前向和后向信号；
- 能将关于呼叫性质和来源（主叫用户类别）的信息发送给入局端的记发器，即，是国内的还是国际的，是来自话务员的还是用户的，是来自数据传输的还是维护的或其它设备的，等等；
- 位于入局端的记发器可以要求关于电路性质的信息，即，是否卫星链路已包括在内；
- 能将关于阻塞、未分配号码和被叫用户线情况的信息传送给出局记发器，即，是否空闲、占线或停用等；
- 还有一定数量的信号留给主管部门决定分配用于国内的含义。

为 R2 系统规定的记发器间信令可以同任何非标准的线路信令系统一起使用。但这种组合不能再视为 R2 系统。

由于 R2 系统采用拨号与端到端信令重叠工作，所以具有缩短拨号后延迟的潜力。出局 R2 记发器一旦接收到所需的最少信息便开始建立呼叫。因此，在接收到全部地址信息之前，即在主叫用户未拨完号时，信号的发送已经开始。这种作法特别适用于 R2 出局记发器，在此储存了从用户或话务员来的全部地址信息（例如市话记发器）。这与成组记发器信令正好相反，即，仅在地址信息全部接收完后，它才开始将全部地址信息作为一个整体用一个组传送。

未使用的信令容量为发展提供了潜力，并照顾到尚未确定的将来的需要。这种备用容量可以用来增加信号的数量和信令的程序，例如，用于提供给用户的新业务。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第一章

信号的定义与功能

建议 Q. 400

1.1 前向线路信号

1.1.1 占用信号

这是在呼叫开始时发送，使在入局端的电路从空闲状态转换到占用状态的信号。在呼入交换局，它使设备组合能够接收记发器信号。

1.1.2 前向拆线信号

这是为终止呼叫或试呼，并使呼入交换局局内和局外为该呼叫保持占用的一切交换设备释放的信号。在下列情况下发送该信号：

- a) 在半自动工作制中，呼出国际交换局的话务员拔出插塞或完成相当的操作；
- b) 在自动工作制中，主叫用户拆线或完成相当的操作。

呼出国际交换局在收到要求出局国际 R2 记发器释放接续的后向记发器信号时，或如在建议 Q. 118 中所述的强迫释放接续的情况下，也发送这个信号。该信号也可作为出局国际 R2 记发器异常释放的结果发送。

1.1.3 前向转移信号^①

这是在半自动呼叫中，当呼出国际交换局的话务员要求呼入国际交换局的话务员帮助时所发的信号。此信号会使一位辅助话务员接入电路（见建议 Q. 101）。如果呼叫是通过呼入国际交换局的来话话务员或递延话务员完成的，此信号表示要再次呼叫该话务员。

1.2 后向线路信号

1.2.1 占用确认信号^②

这是发送到呼出交换局，表示入局端的设备由空闲状态转换到占用状态的信号。在出局端识别到占用确认信号后，就使电路的状态由占用变为占用确认。

^① 在 R2 系统线路信令的模拟型和数字型中都没有提出此种信号。关于此种信号可能的安排及其信令发送顺序载于本规程的附件 A 中。

^② 这种信号仅用于 R2 系统线路信令的数字型。

1.2.2 应答信号

这是发送到呼出国际交换局，表示被叫方已经应答这次呼叫的信号（见建议 Q.27）。在半自动工作制中此信号具有监视功能。

在自动工作制中，此信号用于：

- 开始对主叫用户计费，除非先前已送过表示不计费的记发器信号；
- 开始测量呼叫的历时，以备国际结算之用。

1.2.3 后向拆线信号

这是发送到呼出国际交换局表示被叫方已经拆线的信号。在半自动工作制中此信号具有监视功能。在自动工作制中，必须按照建议 Q.118 作安排，并且也适用建议 Q.120，§1.8 中的注。

1.2.4 释放保护信号

这是发送到呼出交换局以响应前向拆线信号，表示前向拆线信号完全生效，已使电路入端的交换设备回复到空闲状态的信号。国际电路中，只要由前向拆线信号启动的释放动作在入局端尚未完成，就防止下一次占用。

1.2.5 闭塞信号

这种信号是在空闲电路上发送到呼出交换局，使该电路变成被占状态（闭塞），以防止以后被占用。

1.3 前向记发器信号

1.3.1 地址信号

这是包含关于主叫或被叫方号码的一个信息单元（数字 1、2、……、9 或 0；代码 11、代码 12 或代码 13），或脉冲终了标志（代码 15）的一种信号。

为每个呼叫都要发送一串地址信号（见建议 Q.101 和 Q.107）。

1.3.2 国家代码及回声抑制器标志

信号表示：

- 国家代码是否包括在地址信息中（国际转接或终端呼叫）；
- 是否应在首先达到的国际交换局中插入一个去话单程回声抑制器；
- 是否应插入一个来话单程回声抑制器（去话单程回声抑制器已经插入接续中）。

1.3.3 语言位或鉴别位

这是在地址信号顺序中占据事先指定的位置的数字信号，它表示：

- 在半自动工作制中，呼入国际交换局的来话、递延或辅助话务员进入电路时要采用的服务语言（语言位）；
- 自动工作制或其他特殊的呼叫特性（鉴别位）。

1.3.4 测试呼叫标志

当呼叫来自测试设备时占据语言位的位置的信号。

1.3.5 电路类别标志

这种信号仅在应一定的后向信号的要求时发送，它使用某些信号的第二种含义，表示是否卫星链路已包括在接续之内。

1.3.6 脉冲終了信号

这是一种地址信号，其发送表示（半自动业务中）后面已没有其它地址信号，或表示（自动业务中）识别呼叫来源的代码已经传送完毕。

1.3.7 主叫用户类别信号

这是一组特殊信号，除了提供在语言位或鉴别位中包含的信息之外，还提供呼叫特性（即，是国内的还是国际的）及其来源的补充信息。

典型的类别有：

- 能发送前向转移信号的话务员；
- 普通用户或无前向转移性能的话务员；
- 优先级用户；
- 数据传输呼叫；
- 维护呼叫。

1.3.8 用于国内网的信号

一些Ⅱ组前向信号（见建议 Q.441，§4.2.3.2）已分配给国内网使用。当出局国际 R2 记发器收到这些信号时，应按建议 Q.480 的规定加以响应。

1.4 后向记发器信号

1.4.1 要求传送地址信号的信号

提供五个无特殊名称的后向信号，其中四个参考最后发送的地址信号来理解：

- 要求传送最后已发送的地址信号后面一个地址信号的信号；
- 要求重发最后已发送的地址信号前面一个地址信号（倒数第二个）的信号；
- 要求重发倒数第三个地址信号的信号；
- 要求重发倒数第四个地址信号的信号；
- 要求传送或重发语言位或鉴别位的信号。

1.4.2 要求提供电路信息的信号

提供一个后向信号用于询问电路的类别。

1.4.3 要求提供呼叫或主叫方信息的信号

为此目的提供三个无特别名称的后向信号：

- 询问主叫方类别的信号；
- 要求重发国家代码标志的信号；
- 询问是否需要插入来话单程回声抑制器的信号。

1.4.4 拥塞信号

提供两种拥塞信号：

- 一种表示国际拥塞的信号，即，由于国际电路群的拥塞，或国际交换局设备的拥塞，或国际转接交换局中的入局 R2 记发器的超时或异常释放而使呼叫建立的企图失败；
- 一种表示国内拥塞的信号，即，由于国内网路拥塞（被叫用户线忙除外），或在终端国际交换局或国内交换局中的入局 R2 记发器超时或异常释放而使呼叫建立的企图失败。

1.4.5 地址全信号

用于表示不需要再发送另一个地址信号的信号，并且

- 直接过渡到通话位置，使主叫用户能够听到信号音或来话国内网的录音通知；
- 或者，通知要传送一个表示被叫用户线状态的信号。

1.4.6 表示被叫用户线状态的信号

提供后向发送的六种信号，用来传送关于被叫用户线的信息并标志记发器间信令的结束。这些信号是：

— 发送特殊信息音

这种后向发送的信号表示应将特殊的信息音回送主叫方。该信息音表示被叫号码未能接到，其理由未包括在其他的规定信号中，而且这种无法接到带有长期性质（参见建议 Q.35）；

— 用户线忙

这种信号表示连接被叫用户到交换机的线路忙；

— 未分配号码

这种信号表示收到的号码是尚未使用的（例如未使用的国家代码或未使用的长途区号或尚未分配的用户号码）；

— 用户线空闲，计费

这种信号表示被叫用户线空闲，呼叫在应答后计费；

— 用户线空闲，不计费

这种信号表示被叫用户线空闲，呼叫在应答后不计费。此信号仅用于到特殊目的地的呼叫；

— 用户线故障

这种信号表示用户线停止使用或有故障。

1.4.7 用于国内网的信号

一些后向信号已分配给国内使用。由于并非所有的入局记发器都能知道接续的来源，并且由于采用的是端到端信令，上述信号有可能被送到出局国际 R2 记发器。当此记发器收到上述信号时，必须按照建议 Q.474 和 Q.480 中的说明作出响应。

第二章

线路信令，模拟型

建议 Q.411

2.1 线路信令代码

2.1.1 概述

模拟型 R2 系统线路信令预定用于载波电路。线路信号是逐段转发传送的。传送线路信号的代码是按空闲时送通音的信令方式。在采用本系统的电路上，每个传输方向在话音频带之外应备有一个信令信道。当电路处于空闲状态时，在信令信道的来去方向上同时连续地发送一个低电平信令音。在电路被占用时，在前向上取消此信令音；被叫用户应答时，在后向上取消。

当信令音在前向上恢复时，接续就被释放；释放又使信令音在后向上恢复。若被叫方先拆线，信令音首先在后向上恢复。当主叫拆线，或者识别到后向的信令音后过一段时间，就在前向上恢复。这种信令方式仅需要简单的设备提供快速的信号识别和重发。连续型信令提供的信号转换速度，使逐段转发传送所固有的信号重发得到了补偿。

本信令系统规定用于四线载波电路的单向运行中。

2.1.2 线路状态

通音或断音表示一定的线路信令状态，因此线路在每一方向有两种可能的状态，即，共计有四种线路信令状态。再考虑到时间顺序，电路就可能具有表 1/Q.411 中所示的六种状态之一。

表 1/Q.411

| 电 路 状 态 | 线 路 信 令 状 态 | |
|---------|-------------|-------|
| | 前 向 | 后 向 |
| 1. 空闲 | 通 音 | 通音 |
| 2. 占用 | 断 音 | 通音 |
| 3. 应答 | 断 音 | 断音 |
| 4. 后向拆线 | 断 音 | 通音 |
| 5. 释放 | 通 音 | 通音或断音 |
| 6. 闭塞 | 通 音 | 断音 |

从一种信令状态转变到另一种状态,相当于按第一章中定义的线路信号的转换。从释放状态变到空闲状态还需要附加的判别标准(定时),以确保符合释放保护信号转换的规定序列(见下面 § 2.2.2.6)。

建 议 Q.412

2.2 关于交换局线路信令设备的条款^①

2.2.1 信令状态转变的识别时间

状态变化(从通音到断音的转变或反之)的识别时间 t_r 是 $40 \pm 10 \text{ms}$ ^②。识别时间定义为:为了交换局设备能识别出有效的信令状态,在信号接收器输出端必须表现直流信号有、无的最小历时。因此规定值不包括信令接收器的响应时间 t_{rs} (见建议 Q.415)。但是,它是在假定有中断控制的条件下确定的(见建议 Q.416)。

2.2.2 正常情况下的状态和过程

2.2.2.1 占用

出局端在前向取消信号音。如果占用后立即释放,信号音的取消须至少保持 100ms,以确保在入局端能识别到。

2.2.2.2 应答

入局端在后向取消信号音。如果接续中接在呼出交换局之前的另一条链路使用空闲时通音的连续信令,则在该交换局中识别到本信号后,须立即在此链路上建立断音状态。如果前面的链路使用别的信令系统,则应用互通规则。

2.2.2.3 后向拆线

入局端在后向恢复信号音。如果在接续中接在呼出交换局之前的另一条链路使用空闲时通音的连续信令,则在该交换局中识别到本信号后,须立即在此链路上建立通音状态。如果前面的链路使用别的信令系统,则应用互通规则。在后面 § 2.2.2.6 中提出的措施也必须加以考虑。

2.2.2.4 前向拆线过程

出局端在前向恢复信号音(见上面 § 2.2.2.1)。只要在入局端识别到信令状态的改变,前向接续就被释放,同时释放保护序列开始。在释放保护序列终止之前,呼出交换局的电路一直保持闭塞(见下面 § 2.2.2.6)。

① 虽然信令状态(通音或断音)实际上只出现在传输设备中,但在本章中被用作规定交换设备功能的参考准则。

② 原来此值为 $(20 \pm 7) \text{ms}$ 。因为具有原来识别时间 $t_r = (20 \pm 7) \text{ms}$ 的设备与具有新的识别时间 $t_r = (40 \pm 10) \text{ms}$ 的设备之间互通没有问题,所以现有的设备并不一定要改变到 $t_r = (40 \pm 10) \text{ms}$ 之值。

2.2.2.5 闭塞和不闭塞过程

只要在后向保持断音，呼出交换局的电路就保持闭塞。

在后向恢复信号音——同时在前向也有信号音——电路就恢复空闲状态。于是电路就可以被新的呼叫占用。

2.2.2.6 释放及释放保护序列

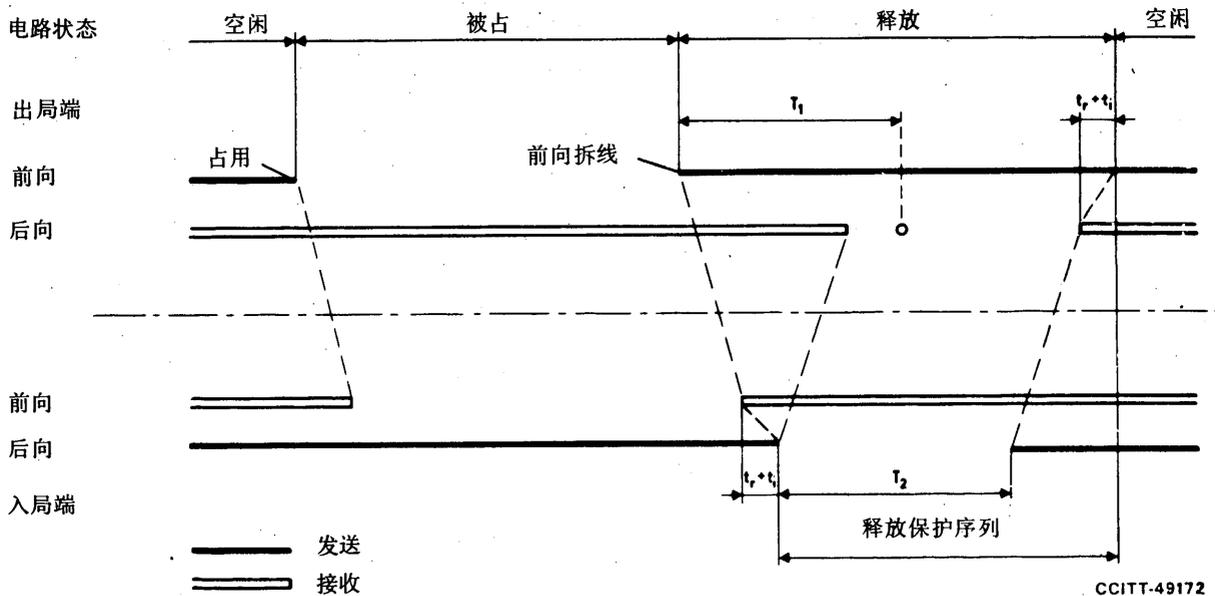
不管在送出前向拆线信号的时刻电路状态如何——应答前占用、由被叫方应答或拆线，都必须确保释放保护。也可能发生这种情况：当释放已在呼出交换局开始时，出现被叫方的应答或拆线。这些情况说明如下，并示于图 2/Q.412 至图 4/Q.412。确切的定时如图 5/Q.412 所示。

a) 应答状态前的释放

通过恢复前向的信号音，从出局端送出前向拆线信号（见图 2/Q.412）。入局端识别到这个信号音后会产生下列结果：

- i) 后向的信号音被取消；
- ii) 开始释放交换设备；
- iii) 释放保护序列开始。

当入局端释放动作已完成，并在取消信号音过了 T_2 时间间隔之后，入局端在后向再次恢复信号音。



图例：见图5/Q.412

图 2/Q.412
应答状态前的释放

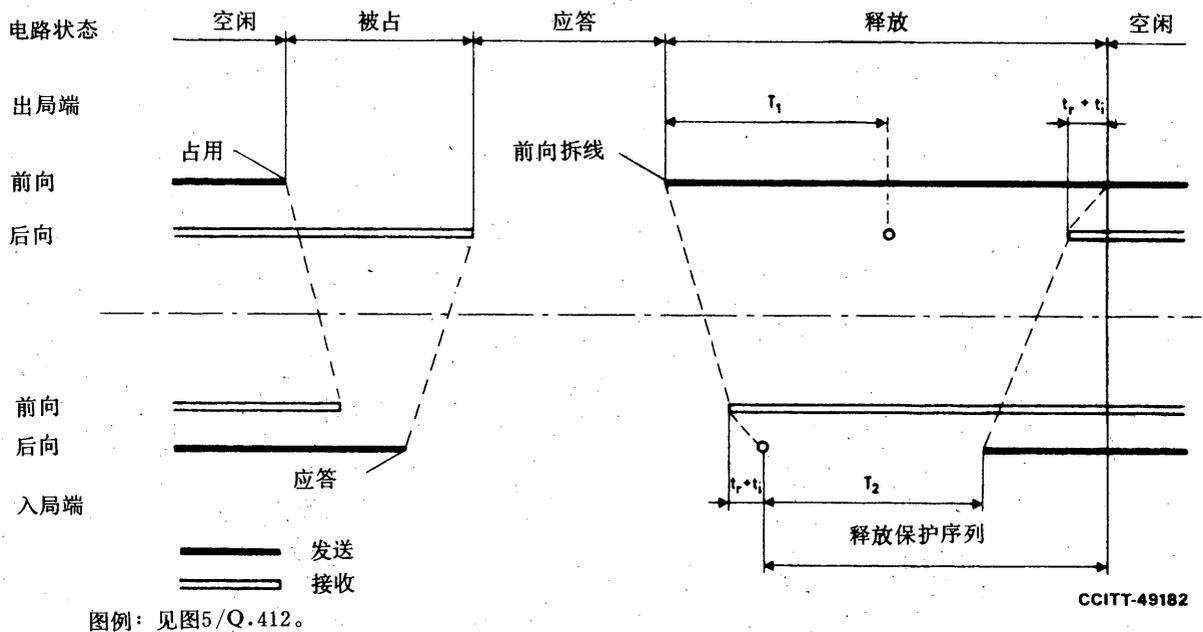
当时间间隔 T_1 过去之后，出局端须识别到在后向建立的断音状态。识别到后，后向信号音的恢复使电路回到空闲状态并完成释放保护序列。

在入局端，只有识别到前向拆线信号以后才能阻止发送应答信号。万一应答与释放重合，为了避免误动作，在 T_1 间隔内，出局端不能把后向通音到断音的转变看作释放保护序列的一部分。随着前向信号音的发送，间隔 T_1 即开始。此间隔足够长以确保在入局端识别到前向拆线信号并建立断音状态。

间隔 T_1 和 T_2 的计算见下面 § 2.2.2.7。

b) 在已应答状态下的释放

在这种情况下，释放动作不同于上面 a) 条的仅仅是 i) 项不适用。然而，入局端只有识别到前向拆线信号之后才能够阻止发送后向拆线信号。万一有一个后向拆线信号出现，规定的时间间隔 T_1 能够避免任何会造成的麻烦（见图 3/Q.412）。



图例：见图5/Q.412。

图 3/Q.412
应答状态下的释放

c) 在后向拆线状态下的释放

释放动作与上面 a) 条所述完全相同。万一有第二个应答信号出现，规定的时间间隔 T_1 能够避免任何会造成的麻烦（见图 4/Q.412）。

2.2.2.7 为释放和释放保护动作规定的时间间隔 T_1 和 T_2 的计算

图 5/Q.412 所示为计算间隔 T_1 和 T_2 有关的各因数。

在出局端，经过间隔 T_1 后（图 5/Q.412，D 点），在上面 § 2.2.2.6 中提到的所有情况中，后向的断音状态可以出现并肯定能被识别到。

同样，后向信号音恢复前的时间间隔 T_2 也适用于所有情况。为避免前向、后向信号相重合或信号顺序不规则的情况下的误动作，释放动作也必须遵守时间间隔 T_2 [见前面 § 2.2.2.6 b)]。

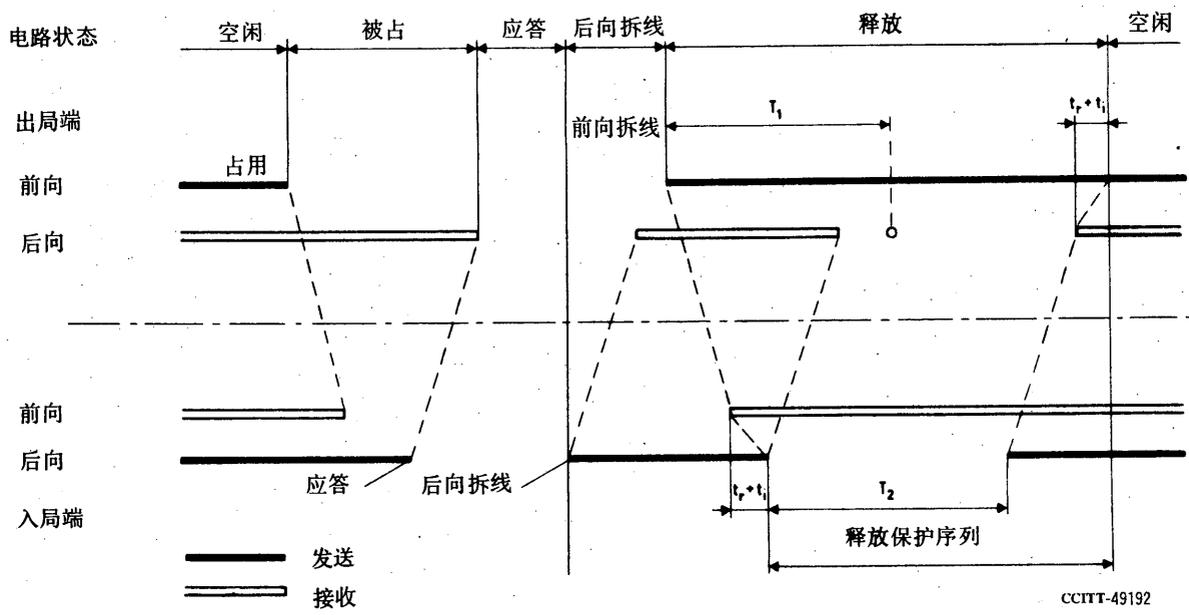
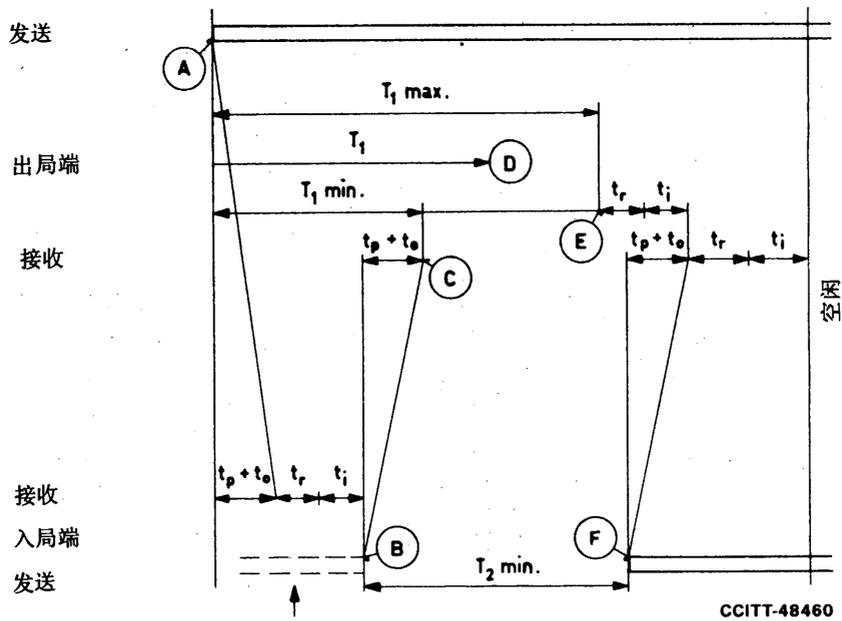


图 4/Q.412
后向拆线状态下的释放



在信号音通或断不定的电路状态下释放开始 (见 § 2.2.2.6)

图例

- t_p : 传播时间
- t_0 : 信令发送器与接收器的总响应时间
- t_r : 识别时间
- t_i : 内部运行时间

图 5/Q.412
释放保护序列

最小的 T_1 值是在前向加上信号音与后向识别到无信号音之间发生的各种动作所需时间的最大值之和。

T_2 延迟电路的释放，因此它必须尽可能短。但是，它又必须足够长，以确保当 T_1 处于其最大值时在出局端能识别到后向断音状态，即使这个状态开始得尽可能地早。

a) 全程都是地面电路

计算以一条电路的单向传输最大延迟 30ms 为基础。因此，对于经过地面线路（包括海底电缆）的高速传输系统电路，规定的线路信令系统的最大工作范围是 4800km^①。

用于计算 T_1 和 T_2 的数值：

$$\begin{aligned}0 < t_p < 30\text{ms} \\0 < t_0 < 30\text{ms} \text{ (见 § 2.3.2.4)} \\30\text{ms} < t_r < 50\text{ms} \\0 < t_i < 20\text{ms}\end{aligned}$$

计算间隔 T_1 和 T_2 ：

$$\begin{aligned}T_1 > \overline{AC} \quad T_1 > 2(t_p + t_0)\text{max.} + t_r\text{max.} + t_i\text{max.} \\T_1 > (2 \times 60 + 50 + 20)\text{ms} \\T_1 > 190\text{ms}\end{aligned}$$

允许 10ms 的安全余量，±20% 的容限，规定的 T_1 值为 $(250 \pm 50)\text{ms}$ 。

$$\begin{aligned}T_2 > \overline{BF} \quad T_2 > T_1\text{max.} + t_r\text{max.} + t_i\text{max.} - 2(t_p + t_0)\text{min.} - t_r\text{min.} - t_i\text{min.} \\T_2 > (300 + 50 + 20 - 0 - 30 - 0)\text{ms} \\T_2 > 340\text{ms}\end{aligned}$$

允许 20ms 的安全余量，±20% 的容限，规定的 T_2 值为 $(450 \pm 90)\text{ms}$ 。

b) 包括一条卫星链路的电路

计算中假定整个接续包括两个地面段和一个卫星段，每个地面段具有单向传输最大延迟 15ms，一个卫星段具有单向传输延迟 $(270 \pm 20)\text{ms}$ 。

用于计算 T_1 和 T_2 的数值：

$$\begin{aligned}250 < t_p < 320\text{ms} \\0 < t_0 < 30\text{ms} \text{ (见 § 2.3.2.4)} \\30 < t_r < 50\text{ms} \\0 < t_i < 20\text{ms}\end{aligned}$$

计算间隔 T_1 和 T_2 ：

$$T_1 > \overline{AC} \quad T_1 > 2(t_p + t_0)\text{max.} + t_r\text{max.} + t_i\text{max.}$$

① 见卷 III.1，建议 G.114。

$$T_1 > (2 \times 350 + 50 + 20) \text{ms}$$

$$T_1 > 770 \text{ms}$$

允许 30ms 的安全余量, ±20% 的容限, 规定的 T_1 值为 $(1000 \pm 200) \text{ms}$ 。

$$T_2 > \overline{\text{BF}} \quad T_2 > T_{1,\text{max.}} + t_{\text{max.}} + t_{\text{max.}} - 2(t_p + t_0)_{\text{min.}} - t_{\text{min.}} - t_{\text{min.}}$$

$$T_2 > (1200 + 50 + 20 - 2 \times 250 - 30 - 0) \text{ms}$$

$$T_2 > 740 \text{ms}$$

允许 60ms 的安全余量, ±20% 的容限, 规定的 T_2 值为 $(1000 \pm 200) \text{ms}$ 。

c) 地面电路及包括一条卫星链路的电路

要求设备既能为地面电路又可为包括卫星链路在内的电路服务的情况并不可取, 因为对于地面电路来说, 过分地拉长了释放顺序。计算按照上面 b) 中相同的假设, 但用最小值 $(t_p + t_0) = 0$ 。这并不影响 T_1 值, 所以, 在这种情况下仍取 $T_1 = 1000 \pm 200 \text{ms}$ 。

用于计算 T_2 的数值:

$$0 < t_p < 320 \text{ms}$$

$$0 < t_0 < 30 \text{ms} (\text{见 } \S 2.3.2.4)$$

$$30 < t_r < 50 \text{ms}$$

$$0 < t_i < 20 \text{ms}$$

计算间隔 T_2 :

$$T_2 > \overline{\text{BF}} \quad T_2 > T_{1,\text{max.}} + t_{\text{max.}} + t_{\text{max.}} - 2(t_p + t_0)_{\text{min.}} - t_{\text{min.}} - t_{\text{min.}}$$

$$T_2 > (1200 + 50 + 20 - 0 - 30 - 0) \text{ms}$$

$$T_2 > 1240 \text{ms}$$

允许 40ms 的安全余量, ±20% 的容限, 规定的 T_2 值为 $(1600 \pm 320) \text{ms}$ 。

2.2.3 异常情况

下面所述的情况发生在信令信道的中断控制 (见建议 Q.416) 不起作用时, 并且仅发生在个别信道中断期间或在线路信令设备出现故障时。此外, 下面 § 2.2.3.3 和 § 2.2.3.4 中所述的情况也可能由电路入端的中断控制动作引起。那种情况中, 在中断控制的命令下电路自动恢复正常。

2.2.3.1 如果一个交换局在出局 R2 记发器接收到信号 A-6 或 B 组信号之前识别到后向断音状态 (过早应答), 那么必须释放接续。这时, 在后向发送拥塞信息, 或进行再试呼来建立呼叫。

2.2.3.2 自动工作制中, 在未收到应答信号和在主叫用户延迟拆线的情况下, 或者已发送后向拆线信号后呼入交换局未收到前向拆线信号的情况下, 适用建议 Q.118 的规定。

2.2.3.3 在前面 § 2.2.2.6 a) 或 c) 所给的情况下, 如果后向的信号音未取消, 电路将维持闭塞, 因为它不能自行返回到空闲状态。这时应采取的措施述于 § 6.6。

2.2.3.4 如果前向拆线信号送出以后,后向信令音没有恢复,那么电路维持闭塞,如前 § 2.2.2.5 所述。在空闲状态下,如果后向的信令音由于故障而中断,也出现同样情况。

2.2.3.5 当空闲电路的前向信令音由于故障而中断,入局端识别为占用,并连接多频信令设备;但此后没有记发器间信令送来。

- a) 当中断大于入局端 R2 记发器的时限(见建议 Q.476)时,记发器将释放,取消后向信令音务必将电路置于闭塞状态。一旦故障清除,前向信令音接着恢复,电路将按上面 § 2.2.2.6 b) 所述回到空闲状态。
- b) 当中断小于时限,按上面 § 2.2.2.6 a) 所述,前向信令音恢复后电路将回到空闲状态。

2.2.4 给技术人员的告警

根据建议 Q.117,当识别到可能是由故障造成的异常情况时,通常应立即给技术人员一个告警信号。

对于上面 § 2.2.2.5, § 2.2.3.3 及 § 2.2.3.4 所述情况,也就是在发送前向拆线信号以后或收到闭塞信号后电路不回到空闲状态,建议在出局端发出延迟动作告警信号。

告警信号的发出由各主管部门作安排。

在出局端和入局端,当中断控制(见建议 Q.416)起作用时,必须首先为传输设备建立告警状态。不过,在这种情况下,也可以给交换局的技术人员一个延迟动作告警。

2.3 关于传送线路信令设备的条款

建 议 Q.414

2.3.1 信号发送器

2.3.1.1 信令频率

信令频率的标称值是 3825Hz。在发送点测量该频率,偏离标称值不得超过 $\pm 4\text{Hz}$ 。

2.3.1.2 发送电平

在基群配线架或等效点上测量到的信令频率发送电平必须是 $-20 \pm 1\text{dBm0}$ 。

2.3.1.3 漏泄

作为漏泄电流有可能传送到线路的信号频率电平(例如,使用静态调制器时)必须比信令音电平至少低 25dB。

2.3.1.4 信令频率的相频分布

因为信令频率是在空闲状态的电路上发送的,所以在低话务时间加上这些信号音,某些传输系统会产生下列现象:

- 信令音导致线路上峰值电压过高,并有可能使系统过载;

- 三阶互调造成可懂串音；
- 二阶互调产物造成不希望有的声音，并在声音节目电路中出现。

必须采取下列特殊措施来避免这些影响：

建议的一种方法是在信道中插入具有随机的 0 和 π 弧度相位的信令频率。等效的办法是采用其相位随机分布在 0 和 π 弧度的载波频率。采用这些办法， 0 和 π 弧度相位出现的概率应为 0.5 ^①。

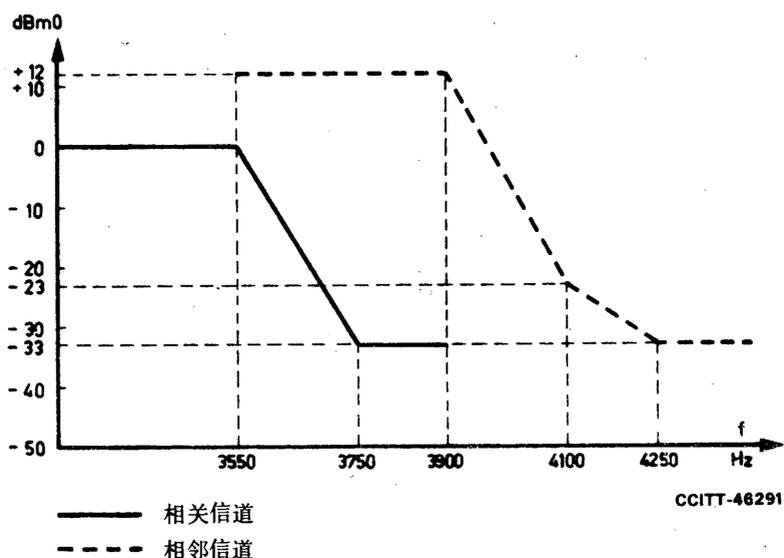
其他提供类似结果的方法也可采用。

2.3.1.5 发送端信令信道的保护

在发送端对信令信道须加以保护，以避免来自相关及相邻话音信道的干扰。

当 0dBm_0 电平的正弦波加于相关信道的声频输入，在基群配线架或等效点测得的电平不能超过图 6/Q.414 所示电平。

当频率为 f 的正弦波加于相邻信道的声频输入时，它产生两个信号，出现在图 6/Q.414 频率座标上具有 $(4000+f)$ 和 $(4000-f)$ 频率。当频率为 f 的正弦波，以如图 6/Q.414 所示频率 $(4000+f)$ 的对应电平，加于相邻信道的声频输入时，在基群配线架或等效点测得 $(4000+f)$ 信号的电平应不高于 -33dBm_0 。当频率为 f 的正弦波，以如图 6/Q.414 所示频率 $(4000-f)$ 对应值以下电平，加于相邻信道的声频输入时，在基群配线架或等效点测得 $(4000-f)$ 信号的电平应不高于 -33dBm_0 。



注一相关话音信道的虚拟载波器的频率是频率坐标的原点（零频）。

图 6/Q.414

发送端信令信道的保护

当去路在基群配线架或一个等效点处环回来路时，信号接收器在下列情况下不能改变状态：

- 图 7/Q.414 所示的喀喇发生器与相关话音信道相连，或与相邻话音信道在该信道同交换设备连接的那一点相连；
- 尽可能最坏的情况，信道电平调整装置置于在实际中遇到的导致最严重干扰的数值；
- 在基群配线架或等效点的环路中引入增益，使上述点的接收电平为 $+3\text{dBm}_0$ 。

① 3825Hz 频率相位随机分布方法的详细内容见：Ekholm, O. and Johannesson, N. O. : "Loading Effects with Continuous Tone Signalling", English edition of TELE, No. 2, 1969. 相位分布的系统方法的详细内容见：Rasch, J. and Kagelmann, H. : "On Measures for Reducing Voltage Peaks and Distortion Noise on Carrier Transmission Paths with Single Channel Supervision", Nachrichtentechnische Zeitschrift (NTZ), 22 (1969), No. 1, pp. 24-31.

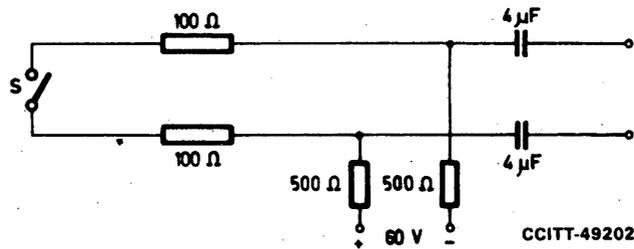


图 7/Q. 414

喀喇发生器

2.3.1.6 响应时间

信号发送器的响应时间定义为：改变信令状态命令作用于发送器的时刻与在基群配线架或等效点测得的信令频率包络达到其稳定状态时数值的一半的时刻之间的时间间隔。对两种可能的信令状态改变的每一种，其响应时间都必须小于 7ms。

建 议 Q. 415

2.3.2 信号接收器

2.3.2.1 通音状态的识别

当在基群配线架或在等效点满足下列条件时，接收器应已经呈现或必须呈现通音状态：

- 接收到的频率的电平已上升到 -27dBm_0 或更高；
- 其频率介于 $3825 \pm 6\text{Hz}$ 。

上面规定的 -27dBm_0 电平，不排除在信道转换设备中采取个别调整以补偿恒定的电平偏差。

2.3.2.2 断音状态的识别

当测试频率的电平，在基群配线架或在等效点已下降到图 8/Q. 415 所示数值时，接收器应已经呈现或必须呈现断音状态。

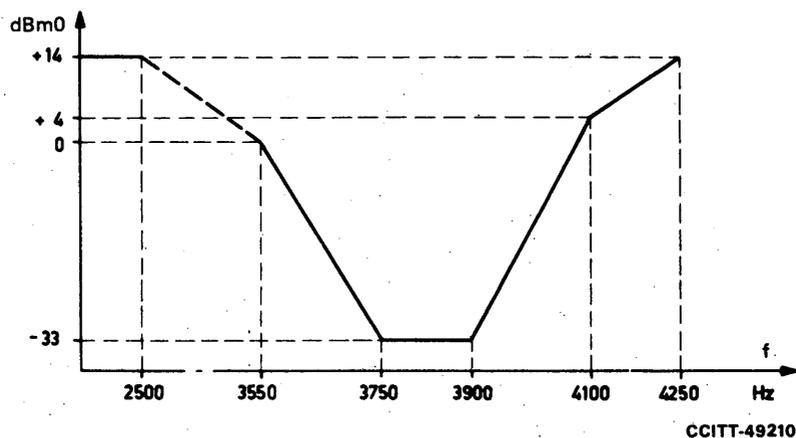


图 8/Q. 415

识别“断音”状态的电平限制

2.3.2.3 近端干扰的防护

当下列干扰信号之一作用于在基群配线架或等效点上构成环路的相关话音信道的四线输出时，信号接收器的状态不能改变：

- 正弦波信号，其电平是频率的函数，如图 9/Q.415 所示，
- 喀喇发生器产生的瞬态信号（如上面 § 2.3.1.5 所述）作用于信道与交换设备的连接点，全部电平调整装置置于在实际中遇到的产生最严重干扰的数值。

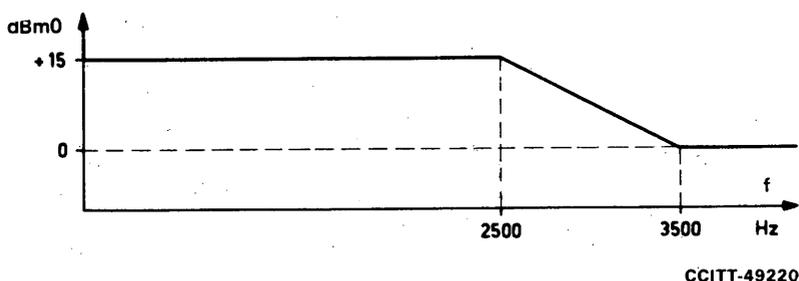


图 9/Q.415

正弦波干扰信号的电平限制（信令接受器不受影响）

2.3.2.4 信号发送器及接收器的总响应时间

当调制设备在基群配线架或等效点构成环路时，总响应时间定义为：改变信令状态命令作用于发送器的时刻与变化的信令状态出现在接收器输出的时刻之间的时间间隔。对两种可能的信令状态改变的每一种，其总响应时间都必须小于 30ms。

2.3.2.5 载波漏泄产生的干扰

在载波漏泄存在时，必须满足前面 § 2.3.2.1、§ 2.3.2.3 和 § 2.3.2.4 中所述要求。

假定：

- 当信令音的接收电平在基群配线架或等效点上为标称值时，每个载波漏泄电平为 -26 dBm0；
- 载波漏泄电平随信令音电平的任何改变而成比例地变化。

2.3.2.6 导频产生的干扰

规定的信令系统不准备在有 CCITT 规定的具有与最近 4kHz 多路系统差 140Hz 的频率的那些导频存在的情况下工作（见建议 M.460）。

另一方面，在有 CCITT 建议的任何其它导频存在的情况下，必须满足前面 § 2.3.2.1、§ 2.3.2.2、§ 2.3.2.3、§ 2.3.2.4 及 § 2.3.2.5 所述要求。

假定导频电平与信令音电平的变化是相互关联的。



2.4 中断控制

2.4.1 概述

在 R2 系统中, 信号音的撤除相当于占用及应答信号的发送, 因此须采取一定的步骤以防止信令信道意外的中断导致错误信令。用特殊的装置监视若干电路, 并在发生中断时立刻向各单个设备送标志。避免中断影响的整个系统命名为中断控制。

在各种情况下, 中断控制的响应时间须以识别到信令状态所需的时间为基础。

两个传输方向的中断控制系统相互独立地工作。

规定中断控制采用基群导频来检测中断。

2.4.2 中断控制的工作方式

对于载波电路接续的每个传输方向, 中断控制设备组成如下:

- 出局端的基群导频发生器;
- 入局端的导频接收器及发送中断信号的布线系统。

原则上, 采用载波系统现有的导频。

一端的接收器监视由另一端发送的导频。当检测到导频电平的明显下降时, 就认为与载波电路相关的信令信道已发生中断。然后中断控制设备起作用以防止在已经被占用的或确保空闲电路被闭塞的那些电路上传送不需要的信号。

图 10/Q. 416 从功能上表示导频接收器控制被中断电路的中继设备的设备配置。

确保适当的中断控制, 主要是做到各个传输和交换设备不应因故障导致的信令状态变化而受到影响。因此, 中断控制启动的动作, 其完成时间必须小于信令接收器响应时间与信令信道中断导致的断音状态的识别时间的总和。其次, 为了防止传送不需要的信号, 在足够使信令设备回到正常状态的时间间隔后, 在导频重新建立期间中断控制必须返回告警断。

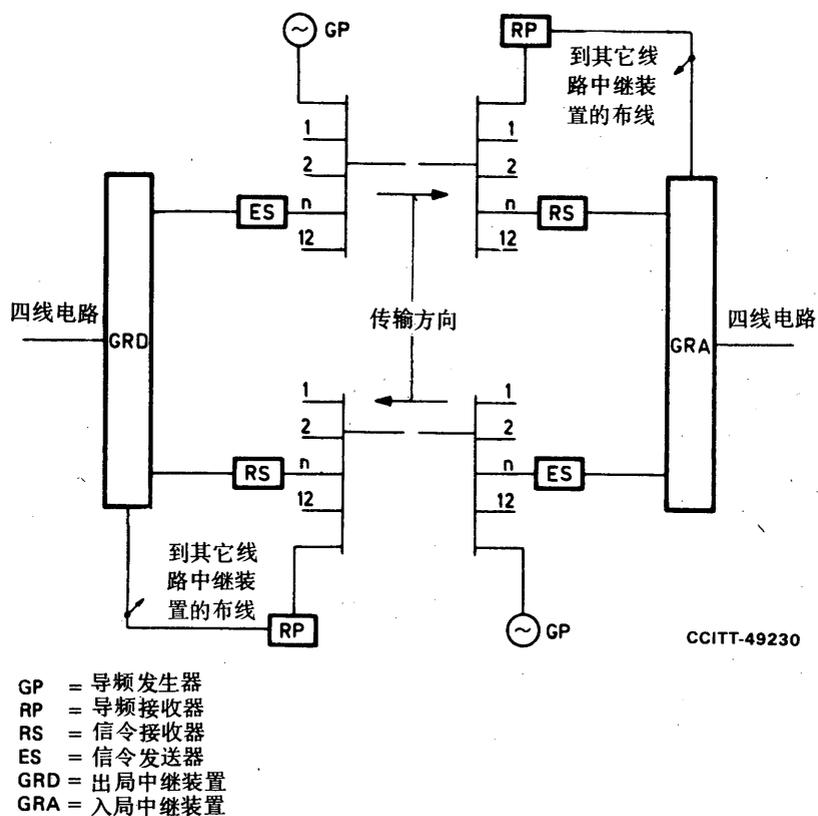
为了在各传输方向独立地工作, 入局端的中断控制仅监视前向, 在需要时也通过线路信令系统在出局端启动操作。与此相反, 出局端的中断控制仅监视传输的后向。

因此, 在出局端发生电路闭塞, 有下列两种不同的方式:

- 因出局端中断控制的介入立即闭塞;
- 在后向识别到入局端中断控制介入导致的断音状态而闭塞。

当传输系统重新建立时, 中断控制恢复正常, 信令设备必须自动恢复正常运行。

在各单个电路上采取的措施根据它们在发生故障时的状态而有所不同, 各种不同的可能性在下面详细讨论。



CCITT-49230

图 10/Q.416

中断影响的防护（中断控制）

2.4.2.1 中断控制在入局端的工作方式（前向传输中断）

a) 电路在空闲状态

中断控制转移到告警，导致：

- i) 发送单元锁定于断音状态，使后向撤除信号音；
- ii) 接收单元锁定于它所处状态，即通音状态。

操作 i) 的效果是在出局端闭塞电路，阻止可能发生的占用；操作 ii) 防止入局电路占用的误识别。通过在入局端把发送单元转到通音状态，在中断控制恢复正常时保证受故障影响的电路回到空闲状态。

b) 电路在应答前占用状态

中断控制转移到告警，导致：

- i) 发送单元锁定于它所处状态，即通音状态；
- ii) 接收单元锁定于它所处状态，即断音状态；
- iii) 起动时限装置，在一定时间之后释放超出故障电路以外的部分接续；该定时装置可以是建议 Q.118、§ 4.3.3 中规定的一种。

操作 i) 防止在中断控制工作期间传送应答信号。如果在上面 iii) 中所述的时限延迟过去之前被叫用户应答, 定时器就停止。对于现有的设备, 这一要求可能达不到。如果在中断控制工作期间被叫用户拆线, 超出故障电路以外的那部分接续应立即释放。

如果故障持续下去, 操作 iii) 防止被叫用户线的闭塞; 另一方面, 短时间的中断则没有影响。

主叫用户拆线时, 即使后向信令信道仍是完好的, 操作 i) 及 ii) 也闭塞故障电路以阻止任何新占用; 因为释放保护信号尚未送出, 出局电路不能回到空闲状态。

当中断控制在被叫用户应答之前恢复正常, 只要主叫用户保持, 呼叫仍可以正常完成。

如果被叫用户在时限延迟期间应答, 并且中断控制恢复正常时主、被叫用户都还在保持, 就立即送出应答信号。

如果在中断控制恢复正常的时刻被叫用户已经拆线, 操作 ii) 保证在各种情况下释放保护序列将按上面 § 2.2.2.6 a) 中所述进行 (如果呼出交换局已经发送前向拆线信号就立即进行, 或是在主叫用户拆线时进行)。另一方面, 如果中断控制恢复正常时被叫用户仍在保持, 并且呼出交换局已经发送前向拆线信号, 则如上面 § 2.2.2.6 b) 中所述, 在出局端电路回到空闲状态。

c) 电路在已应答状态

中断控制转移到告警, 导致:

- i) 发送单元锁定于它所处状态, 即断音状态;
- ii) 接收单元锁定于它所处状态, 即断音状态。

当主叫拆线, 即使后向信令信道仍是完好的, 操作 i) 也闭塞故障电路以阻止任何新的占用; 因为尚未发送释放保护信号, 出局电路不能回到空闲状态。

当被叫用户拆线, 故障电路以外的接续部分 (包括被叫用户线) 应立即释放。

当中断控制恢复正常, 主、被叫仍然在线路上时, 就维持接续。

当主叫用户在中断控制恢复正常时已经拆线, 释放保护序列按建议 Q.412 的 § 2.2.2.6 b) 或 c) 中所述进行。

d) 电路在后向拆线状态

中断控制转移到告警, 导致:

- i) 发送单元锁定于它所处状态, 即通音状态;
- ii) 接收单元锁定于它所处状态, 即断音状态;
- iii) 立即释放故障电路以外的接续部分 (包括被叫用户线)。

当中断控制恢复正常时, 只要识别到前向拆线信号, 立即按建议 Q.412 的 § 2.2.2.6 c) 中所述发送释放保护信号。

e) 电路在释放

在入局端识别到前向拆线信号后中断控制发生作用, 它导致:

- i) 发送单元锁定于断音状态; 如果在中断控制启动的瞬间, 在后向存在通音状态, 则随着前向拆线信号的识别, 将转换为断音状态, 并且能如前所述锁定于断音状态。
- ii) 接收单元锁定于它所处状态, 即通音状态。

操作 i) 的作用是保护故障电路在呼出交换局不被重新占用。

操作 ii) 保证故障电路以外的接续部分 (包括被叫用户线) 的释放。

当中断控制恢复正常时，在后向建立通音状态并使电路在呼出交换局回到空闲状态。

2.4.2.2 中断控制在出局端的工作方式（后向传输中断）

a) 电路在空闲状态

中断控制转移到告警后立即闭塞出局电路。

b) 电路被占用但不在应答状态中（包括后向拆线）

- i) 中断控制转移到告警，导致接收单元锁定于它所处状态，即通音状态。假如被叫用户已拆线，这一操作可以防止识别为应答信号或是回到已应答状态。
- ii) 前向拆线信号发送到故障电路前面的接续部分，就必须立即转发；为此，假如前向信令信道仍然完好，就必须在前向建立信号音，以保证故障电路以外的接续部分被释放。
- iii) 当中断控制恢复正常时，信号音可能已经作为前向拆线信号在向前发送。如果前向信令信道仍然完好，在入局端识别到通音状态将导致释放保护序列的执行，由于故障，这一序列在出局端不能收到。因而，例外地，出局电路回到空闲状态只须在后向识别到通音状态即可，而不需考虑到时限 T1。

c) 电路在已应答状态

在这种情况下，中断控制转移到告警并不导致任何直接行动。如果前向信令信道仍然完好，在故障电路前面的接续部分发送的前向拆线信号必须向前转发，以保证故障电路以外的部分被释放。

一旦中断控制恢复正常，只要主、被叫用户仍然保持，接续就保持。另一方面，在中断控制恢复正常时前向拆线信号可能已经发出，情况将如 § 2.4.2.2 b)、iii) 中所述。

d) 电路在释放

[见 § 2.4.2.2 b)、iii)。]

2.4.3 关于中断控制设备的条款

采用各种不同电平的阈值可使中断控制设备的设计更为经济。与此相反必须承认的是装置不能适应电平某种缓慢下降的影响。然而，这种情况出现的概率实际上是很小的。

2.4.3.1 导频

中断控制使用 84.08kHz 的基群导频或是在接收端国家的要求下通过双边协议使用 104.08kHz 的基群导频。

然而，如果超群链路的终端与它所包含的五个基群链路的终端一致，也可以使用超群导频。

2.4.3.2 告警通的阈值

当在基群配线架或等效点上测得的导频电平降到 -29dBm_0 时，中断控制必须转到告警通。

2.4.3.3 告警断的阈值

当在基群配线架或等效点上测得的导频电平升到 -24dBm_0 时,中断控制必须恢复到告警断,即正常状态。

2.4.3.4 电平下降的响应时间

当在基群配线架或等效点上测得的导频电平从其标称值突然降到 -33dBm_0 时,中断控制必须在时间间隔 t_{\downarrow} 内从正常转到告警通, t_{\downarrow} 满足下式:

$$5\text{ms} \leq t_{\downarrow} \leq t_{rs\ min} + 13\text{ms}$$

在上式中, $t_{rs\ min}$ 是信令接收器在电平下降时的最小响应时间,考虑了信令音电平偏离其标称值的可能偏差为 $\pm 3\text{dB}$,电平是在基群配线架的接收侧或等效点上测得的。

上式中数值 13ms 的导出,是假定中断控制设备的输出作用于制约通音和断音状态识别时间的装置的输入 $(20 \pm 7\text{ms})^{\text{①}}$,即,该输入在 13ms 以内的一段时间不存在直流信号也没有关系。

2.4.3.5 电平上升的响应时间

当在基群配线架或等效点上测得的导频电平从其标称值突然上升到 -33dBm_0 时,中断控制必须在时间间隔 t_{\uparrow} 内从告警通恢复到正常, t_{\uparrow} 满足下式:

$$t_{rs\ max} - 13\text{ms} \leq t_{\uparrow} \leq 500\text{ms}$$

在上式中, $t_{rs\ max}$ 是信令接收器在电平上升时的最大响应时间,考虑了信令音电平偏离其标称值的可能偏差为 $\pm 3\text{dB}$,电平是在基群配线架的接收侧或等效点上测得的。

上式中数值 13ms 的导出,是假定中断控制设备的输出作用于制约通音和断音状态识别时间的装置的输入 $(20 \pm 7\text{ms})^{\text{①}}$,即,该输入在 13ms 以内的一段时间不存在直流信号也没有关系。

2.4.3.6 预防噪声

中断可能在基群链路中产生更大的噪声。中断控制必须能够区分开导频本身及与导频相似的高电平噪声。

中断控制在存在功率谱密度不大于 $-47\text{dBm}_0/\text{Hz}$ 的白噪声时不应恢复正常。

为了便于设计能在高噪声电平下满意工作的中断控制设备, t_{\uparrow} 的上限规定为 500ms 。

^① 如果全都采用 $(40 \pm 10)\text{ms}$ 之值,中断控制装置可以采用最小值 30ms 来代替 13ms 。

第三章

线路信令，数字型

建 议 Q. 421

3.1 数字线路信令代码

3.1.1 概述

一次群 PCM 多路复用（见建议 G. 732 和 G. 734）经济地给每个传输方向的每条话音电路提供一条以上的信令信道。因为 R2 系统模拟型线路信令所必须的定时条件已不需要，采用扩大后的信令容量可以达到简化出局、入局交换设备的目的。因此，R2 系统数字型线路信令建议用于国内、国际公众交换网中的 PCM 系统，并作如下的规定。

注 — 为 FDM 系统规定的连续线路信令方案，通过在每个方向仅采用一个信令信道也可应用于 PCM 系统。在这种情况下，只要 FDM 电路上中断控制的规定功能（见建议 Q. 416）是通过采用 PCM 设备提供的本局告警设备来实现的，就可以使用为 FDM 信道的连续线路信令系统设计的继电器组。PCM 系统线路信令的这种方式建议不用于国际电路。

R2 系统数字型线路信令在每个话音电路的每个传输方向上使用两个信令信道。这些信令信道在前向（也就是建立呼叫的方向）称为 a_f 和 b_f ，在后向称为 a_b 和 b_b 。

在正常情况下：

- a_f 信道识别出局交换设备的工作状态和反映主叫用户线的状态。
- b_f 信道提供手段表示到入局交换设备去的前向上的故障状态。
- a_b 信道反映被叫用户线的状态（挂机或摘机）。
- b_b 信道表示入局交换设备的空闲或占用状态。

线路信号按逐段转发方式传送。

R2 系统数字型线路信令还规定了在 PCM 多路复用上出现传输失误情况时所采取的相应措施，见建议 Q. 424。

信令系统是为单向工作规定的，但对双向工作也适用（见后面 § 3.2.7）。

3.1.2 信令代码

表 2/Q. 421 所示为正常情况下 PCM 线路上的信令代码。

表 2/Q.421

| 电路状态 | 信令代码 | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 前向 | | 后向 | |
| | a_f | b_f | a_b | b_b |
| 空闲/释放 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 占用 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 占用确认 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 应答 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 后向拆线 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 前向拆线 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | 或 | |
| | | | 1 | 1 |
| 闭塞 | 1 | 0 | 1 | 1 |

建 议 Q.422

3.2 关于交换局线路信令设备的条款

3.2.1 信令代码变化的识别

3.2.1.1 信令信道转变

在信令信道上识别 0 和 1 之间的相互转变的时间是 $20 \pm 10\text{ms}$ 。这个数值是以 PCM 多路复用上具有防止传输失误影响的措施为先决条件的。

识别时间定义为：为了由交换局设备加以识别，代表 0 或 1 的信号在信令信道终端设备的输出端必须具有的历时。

3.2.1.2 信令代码的变化

识别信令代码的变化规定如以下二条中的任何一条：

- 识别在一条信令信道上检测到的转变，而在此识别期间，第二条信令信道上未检测到转变。
- 在已对第一条信令信道识别的期间，又识别在第二条信令信道上检测到的转变。在这种情况下，信令代码的变化只有在两个识别期间都过去之后才能识别到。

3.2.2 发送信号的时间容限

希望在同一传输方向的两条信令信道上同时发生的转变，两者的发送时间差不得超过 2ms。

3.2.3 正常情况下的状态和过程 (见表 2/Q.421)

在前向固定建立 $b_r=0$ 。

3.2.3.1 空闲状态

空闲状态下, 出局端发送 $a_r=1, b_r=0$ 。只要电路入局端的交换设备是空闲的, 在入局端, 就导致后向发送 $a_b=1, b_b=0$ 。

3.2.3.2 占用过程

i) 占用

只有识别到 $a_b=1, b_b=0$ 时, 才能发生占用。出局端把 $a_r=1$ 变为 $a_r=0$ 。代码 $a_r=0, b_r=0$ 一直保持到识别到占用确认信号为止。这样, 在识别到占用确认信号以后, 出局交换设备只能发送前向拆线信号。

ii) 占用确认

识别到占用信号以后, 入局端发送 $a_b=1, b_b=1$ 作为确认。

3.2.3.3 应答

被叫用户线的摘机状态使入局交换设备发送 $a_b=0, b_b=1$ 。

一旦识别到应答后, 应立即在前段链路上建立已应答状态。参见下面 § 3.2.3.6。

3.2.3.4 后向拆线

被叫用户线的挂机状态使入局交换设备发送 $a_b=1, b_b=1$ 。一旦识别到后向拆线信号后, 应立即在前段链路上建立后向拆线状态。参见下面 § 3.2.3.6。

3.2.3.5 前向拆线过程

主叫用户线的拆线状态或出局交换设备的释放通常将导致发送 $a_r=1, b_b=0$ 。在未识别到代码 $a_b=1, b_b=0$ 之前, 出局交换设备不会恢复到空闲状态。参见 § 3.2.3.2、§ 3.2.3.6 和表 3/Q.422。

3.2.3.6 释放过程

入局交换设备识别到前向拆线信号, 便开始释放后续的链路, 不论被叫用户是否已经应答或释放。在入局交换设备完全释放后, 在电路上建立代码 $a_b=1, b_b=0$ 。这将使电路恢复到空闲状态, 并使出局交换设备可供另一个呼叫使用。

3.2.3.7 闭塞和不闭塞过程

一旦识别到 $a_b=1, b_b=1$, 空闲电路就在出局端对新的呼叫闭塞。参见表 3/Q.422 及 4/Q.422。识别到 $a_b=1, b_b=0$ 时, 电路就恢复空闲状态。

3.2.4 适应各种信令状态的措施

除了表 2/Q.421 中列出的正常情况外, 由于故障还会遇到其它情况。表 3/Q.422 和表 4/Q.422 列出各个识别到的信令代码的相应状态, 以及在采用 R2 系统数字型线路信令的电路上出局端和入局端分别采取的措施。

3.2.4.1 出局端

表 3/Q.422

| 出局端的 正常状态 | 发送的代码 | 接 收 的 代 码 | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $a_b=0, b_b=0$ | $a_b=0, b_b=1$ | $a_b=1, b_b=0$ | $a_b=1, b_b=1$ |
| 空闲/释放 | $a_r=1, b_r=0$ | 异常, 见注 1 | 异常, 见注 1 | 空闲 | 闭塞 |
| 占用 | $a_r=0, b_r=0$ | 异常, 见注 2 | 异常, 见注 2 | 占用, 见注 2 | 占用确认 |
| 占用确认 | $a_r=0, b_r=0$ | 异常, 见注 3 | 应答 | 异常, 见注 3 | 占用确认 |
| 应答 | $a_r=0, b_r=0$ | 异常, 见注 4 | 应答 | 异常, 见注 4 | 后向拆线 |
| 后向拆线 | $a_r=0, b_r=0$ | 异常, 见注 4 | 应答 | 异常, 见注 4 | 后向拆线 |
| 前向拆线 | $a_r=1, b_r=0$ | 异常, 见注 1 | 前向拆线 | 释放=空闲 | 前向拆线 |
| 闭塞 | $a_r=1, b_r=0$ | 异常, 见注 1 | 异常, 见注 1 | 空闲 | 闭塞 |

注 1 — 在这些异常情况下, 出局端必须防止电路重新占用, 并应发出延迟的告警信号 (见 § 3.2.6)。

注 2 — 在地面链路发送占用信号后 100~200ms 内, 或在卫星链路发送占用信号后 1~2 秒内未识别到占用确认信号, 就发出告警, 并在后向发送拥塞信息或进行再试呼来建立这个呼叫。出局端必须防止电路被重新占用。当时限超过后识别到占用确认信号时, 须发送前向拆线信号。

注 3 — 在识别到占用确认信号后 1~2 秒内并且在识别到应答信号之前, 出局交换设备接收到 $b_b=0$ 时就发出告警, 并在后向发送拥塞信息或进行再试呼来建立这个呼叫。出局端必须防止电路被重新占用。当 1~2 秒的时限超过后 b_b 回到 1 时, 必须发送前向拆线信号。

注 4 — 在已应答或后向拆线状态下识别到 $b_b=0$ 时, 不需立即采取措施。当前段链路接收到拆线信息, 在 b_b 恢复到 1 之前不允许发送前向拆线信号 ($a_r=1, b_r=0$), 并应发出延迟告警。

3.2.4.2 入局端

表 4/Q.422

| 入局端的 正常状态 | 发送的代码 | 接收的代码 | | | |
|--------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $a_r=0, b_r=0$ | $a_r=0, b_r=1$ | $a_r=1, b_r=0$ | $a_r=1, b_r=1$ |
| 空闲/释放 | $a_b=1, b_b=0$ | 占用 | 故障 见注 1 | 空闲 | 故障 见注 1 |
| 占用确认 | $a_b=1, b_b=1$ | 占用确认 | 故障 见注 2 | 前向拆线 | 故障 见注 2 |
| 应答 | $a_b=0, b_b=1$ | 应答 | 故障 见注 3 | 前向拆线 | 故障 见注 3 |
| 后向拆线 | $a_b=1, b_b=1$ | 后向拆线 | 故障 见注 4 | 前向拆线 | 故障 见注 4 |
| 前向拆线 | $a_b=0, b_b=1$ 或 $a_b=1, b_b=1$ | 异常占用 见注 7 | 故障 见注 7 | 前向拆线 见注 7 | 故障 见注 7 |
| 闭塞 | $a_b=1, b_b=1$ | 异常占用 见注 5 | 故障 见注 6 | 闭塞 | 故障 见注 6 |

注 1 — 在空闲/释放状态 b_r 变为 1 时, b_b 必须变为 1。

注 2 — 在这些情况下, 时限设备启动, 过一定时间后它拆除故障电路以外的接续; 此定时装置可以是建议 Q.118 的 4.3.3 节中规定的一种。如果在时限延迟期间内识别到应答信号, 定时器停止, 但在识别到 $a_r=0, b_r=0$ 之前; 不在前段链路上发送应答信号。如果在故障消除前识别到后向拆线信号, 故障电路以外的接续须立即释放。此外, 在入局寄存器还未开始发送最后的后向信号时, 可以采用注 5 中说明的快速释过程。

注 3 — 在这些情况下, 在识别到后向拆线信号前不采取措施, 那时故障电路以外的接续立即释放。

注 4 — 在这些情况下, 后续的链路必须立即释放。

注 5 — 在这种情况下, 不需立即采取措施。然而, 如果入局端通过发送 $a_b=0, b_b=1$ 来模拟应答, 电路应快速释放。

注 6 — 在这些情况下, 不采取措施。

注 7 — 在识别到前向拆线信号后, 直到发送代码 $a_b=1, b_b=0$ 之前, 前向的所有转变均置之不理。

3.2.5 异常情况

3.2.5.1 特殊释放的安排

- a) 在接收到地址全的信号 A-6 或 B 组信号之前, 如果出局 R2 记发器所在的交换局识别到 $a_b=0$, $b_b=1$ (过早应答), 必须释放接续。此后, 在后向送拥塞信息或进行再试呼来建立这个呼叫。
- b) 在收不到应答信号时, 在自动工作制中主叫用户延迟拆线时, 以及在后向拆线信号发送以后呼入交换局收不到前向拆线信号时, 采取建议 Q. 118 中的措施。

3.2.5.2 故障的防护

PCM 设备和交换局线路信令设备应按如下方式设计: 在此设备或互连电缆中最可能发生的那些故障至少应导致出局端电路的闭塞, 以及导致入局交换设备以外的接续的最终拆线。保证下列情况发生时在线路上发送 $a=1$, $b=1$, 可以尽可能地做到这一点:

- 维护人员撤除了 PCM 或交换设备;
- 交换设备中发生了异常情况 (例如: 开路、电压过低)。

3.2.6 向技术人员告警

根据建议 Q. 117, 一旦识别到异常情况, 原则上应向技术人员告警。

这些告警的安排由主管部门加以规定。

为了前面 § 3.2.3.7 中说到的过程 (闭塞), 和为了下列各原因, 建议在出局端发出延迟告警:

- 符合表 3/Q. 422 的注 1 中所述的异常情况;
- 发送占用信号后, 在表 3/Q. 422 的注 2 中所规定的时间内未识别到占用确认信号;
- 识别到占用确认信号后并在识别到应答信号之前, 收到 $b_b=0$ 已 1~2 秒;
- 符合表 3/Q. 422 的注 4 中所述异常情况。

此外, 也建议在建议 G. 732 和 G. 734 中规定的 PCM 故障情况时发出延迟告警。

3.2.7 双向工作

R2 系统规定用于单向工作, 但原则上, 建议 Q. 421 中说明的线路信令代码也适用于双向电路。在主管部门经过双方协商已经同意采用双向工作的地方, 必须注意下面 § 3.2.7.1 和 § 3.2.7.2 中说明的交换局信令设备的条款及附加规定。

3.2.7.1 正常情况下的过程

a) 双重占用

如果在出局设备处于占用状态时, 识别到信令代码为 $a_b=0$, $b_b=0$ 而不是 $a_b=1$, $b_b=1$ (占用确认), 便认为是双重占用。这种情况下, 在两端都必须释放接续, 给主叫用户送拥塞信息或进行再试呼。识别到双重占用后, 两端的线路信令设备须保持占用状态至少 100ms, 之后必须发送前向拆线信号 $a_f=1$, $b_f=0$ 。

发送前向拆线信号 100ms 后并识别到 $a_b=1$, $b_b=0$ 时, 两端都可认为是空闲状态。

前向拆线状态 $a_f=1$, $b_f=0$ 须至少维持 100ms 以确保在另一端被识别到。

在预防措施的意义建议: 两个交换局对双向电路群采用相反的电路选择次序, 使双重占用减至最少。

b) 电路释放的要求

双向电路释放时,起入端作用的那一端必须维持信令代码 $a_b=1$, $b_b=0$ 至少 100ms, 以确保电路变为空闲之前, 在另一端能识别到此信号。

c) 闭塞和不闭塞过程

当双向电路的一端(例如 B 端)在空闲状态下用人工操作加以闭塞时, 闭塞信号须发送到另一端(A)。只要在 B 到 A 方向上的闭塞状态继续存在, 电路在本局(A 端)应保持闭塞, 以阻止 A 到 B 话务方向上的所有呼叫。

为了避免永久性的闭塞, 在 A 到 B 方向上 A 端应保持信令代码 $a=1$, $b=0$ 。

闭塞状态撤消时, B 端须发送前向拆线信号并维持此状态至少 100ms, 然后才能认为是空闲状态。

3.2.7.2 特殊安排

终接于双向电路的信令设备的实际作法可能允许撤除有关出局呼叫的部分设备, 而不妨碍留下的设备处理入局呼叫。在这种情况下只需要局部地闭塞电路以禁止出局呼叫, 闭塞信号不需要发送到另一端。

建 议 Q.424

3.3 防止有故障的传输的影响

PCM 系统在有故障的传输情况下会产生话音信道劣化和错误的信令。工作于 2048 kbit/s 的一次群 PCM 设备, 在由于帧失步或复帧失步和/或其他任何重要功能的失效而失效时, 按照建议 G.732 和 G.734 将使两个 PCM 终端都进入告警状态。

这时, 如建议 G.732 中表 4 所示, 两个 PCM 终端把相当于 PCM 线路上的状态 1 的状态加到与交换设备接口处的每个“接收”信令信道上。这样, 入局交换设备接收到相当于 PCM 线路上的等效值 $a_r=1$, $b_r=1$, 出局交换设备接收到等效值 $a_b=1$, $b_b=1$ 。

这些特性在已有的规定(见 § 3.2.4)中已加以考虑, 因此:

- 在出局端(见表 3/Q.422), PCM 的故障会造成闭塞状态、占用确认状态或后向拆线状态。这意味着有故障的 PCM 复用器的所有空闲状态电路都必须闭塞以防止占用, 而已被占用的电路则转到或保持在占用确认或后向拆线状态;
- 在入局端(见表 4/Q.422), PCM 的故障能识别到, 并且可以采取相应的措施。

如果信令设备是数字交换局的一部分, 它可以以不同于状态 1 的两信令比特的形式接收告警指示。信令设备可以检测到失效或按建议 G.734 从 PCM 终端收到标志。

当信令设备识别到失效时, 必须:

- 将检测到的信令转变加以闭塞, 以免识别到失效造成的错误信令代码。这一措施必须立刻采取, 至少要按照建议 G.734 为 PCM 端机规定的在 3ms 以内。
- 如果在位于符合建议 G.732 的 PCM 终端设备模拟口的信令设备入端检测到信令代码 $a=1$, $b=1$, 必须按表 3/Q.422 和 4/Q.422 的规定作出反应。

3.5 R2 系统线路信令模拟型与数字型的互相转换

本建议适用于两个交换局之间电路上的转换设备，这两个交换局分别采用 R2 系统线路信令规定的两种类型之一。由于这种特殊用途，对两种类型线路信令的全部规定可以不必完全遵守。尽管如此，下面的流程图对于模拟型仍按照 CCITT 建议 Q. 411、Q. 412 及 Q. 416 的原则，对于数字型仍按照建议 Q. 421、Q. 422 及 Q. 424 的原则。在本建议中考虑的最理想的时间条件是在上述的那些建议中提出的。中断控制设备的运行，无论在任何可能之处也都按建议 Q. 416 中的规定。如在建议中所述，当检测到导频断音时，接收器立即闭塞；因为这是一个例行操作，所以在流程图中没有明确表示。

转换流程图分为四部分：

- 入局端模拟型与出局端数字型的转换分为：
 - 入局模拟，
 - 出局数字；
- 入局端数字型与出局端模拟型的转换分为：
 - 入局数字，
 - 出局模拟。

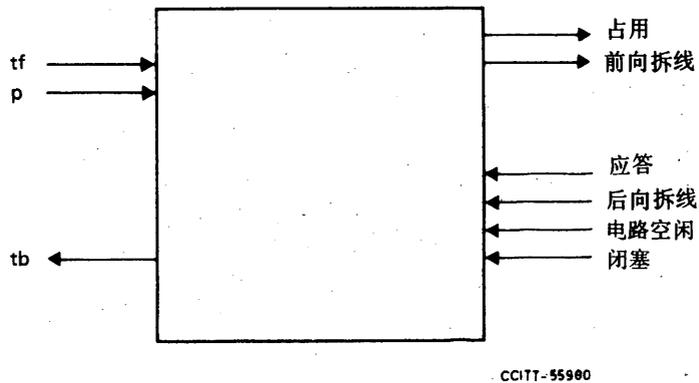
但应注意，当转换设备直接连到交换设备的入口或出口时，在告警处理方面本建议可以简化；此项应用所必须的处理在流程图中用粗线表示。

1 图中符号

- 音
 - tf=1 前向通音
 - tf=0 前向断音
 - tb=1 后向通音
 - tb=0 后向断音
 - p=1 导频音通
 - p=0 导频音断
 - 信令比特
- 在识别到时
- 用建议 Q. 421 中符号。

2 人局模拟型到出局数字型的转换

2.1 入局模拟



定时器如下：

T2： 建议 Q.412 (§ 2.2.2.7)

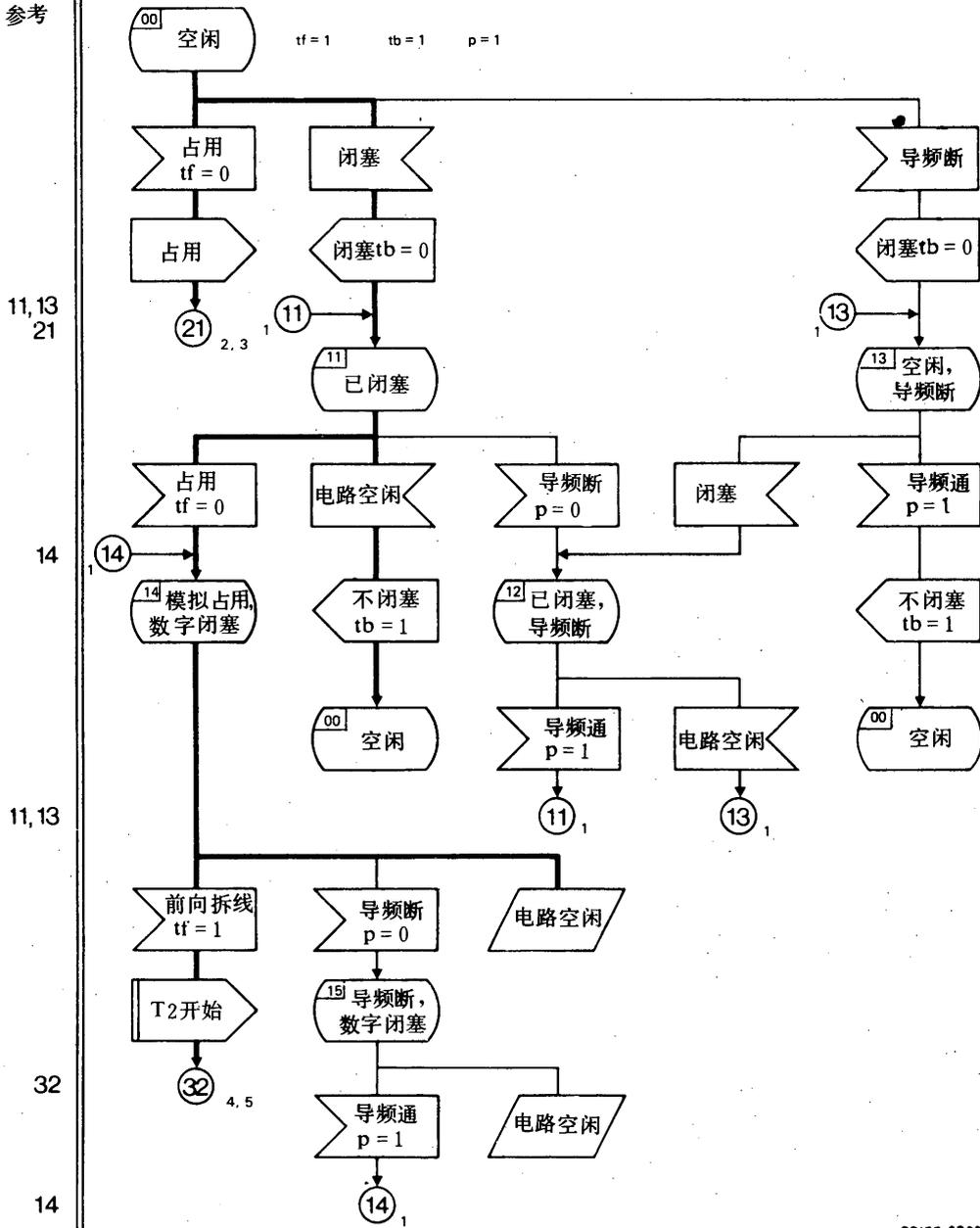
T3： 2 到 3mn， 建议 Q.118 (§ 4.3.3)

第 2 和第 4 张为基群导频监测的流程图。

第 3 和第 5 张为超群导频监测的流程图。

第 1 张为基群和超群导频监测的。

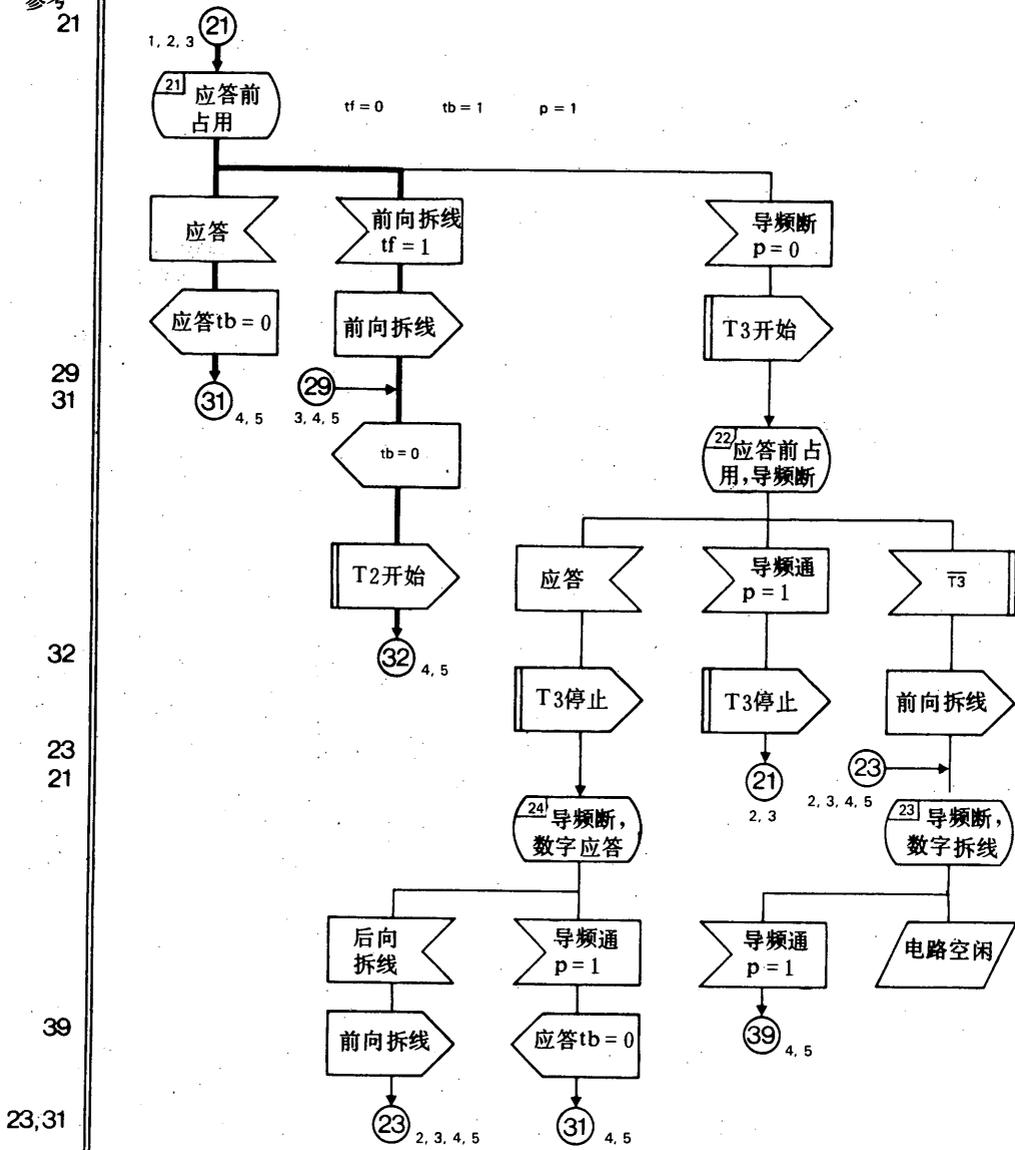
连接符
参考



CCITT-60881

R2 系统线路信令：人局模拟
型到出局数字型的转换
(共 5 张的第 1 张)

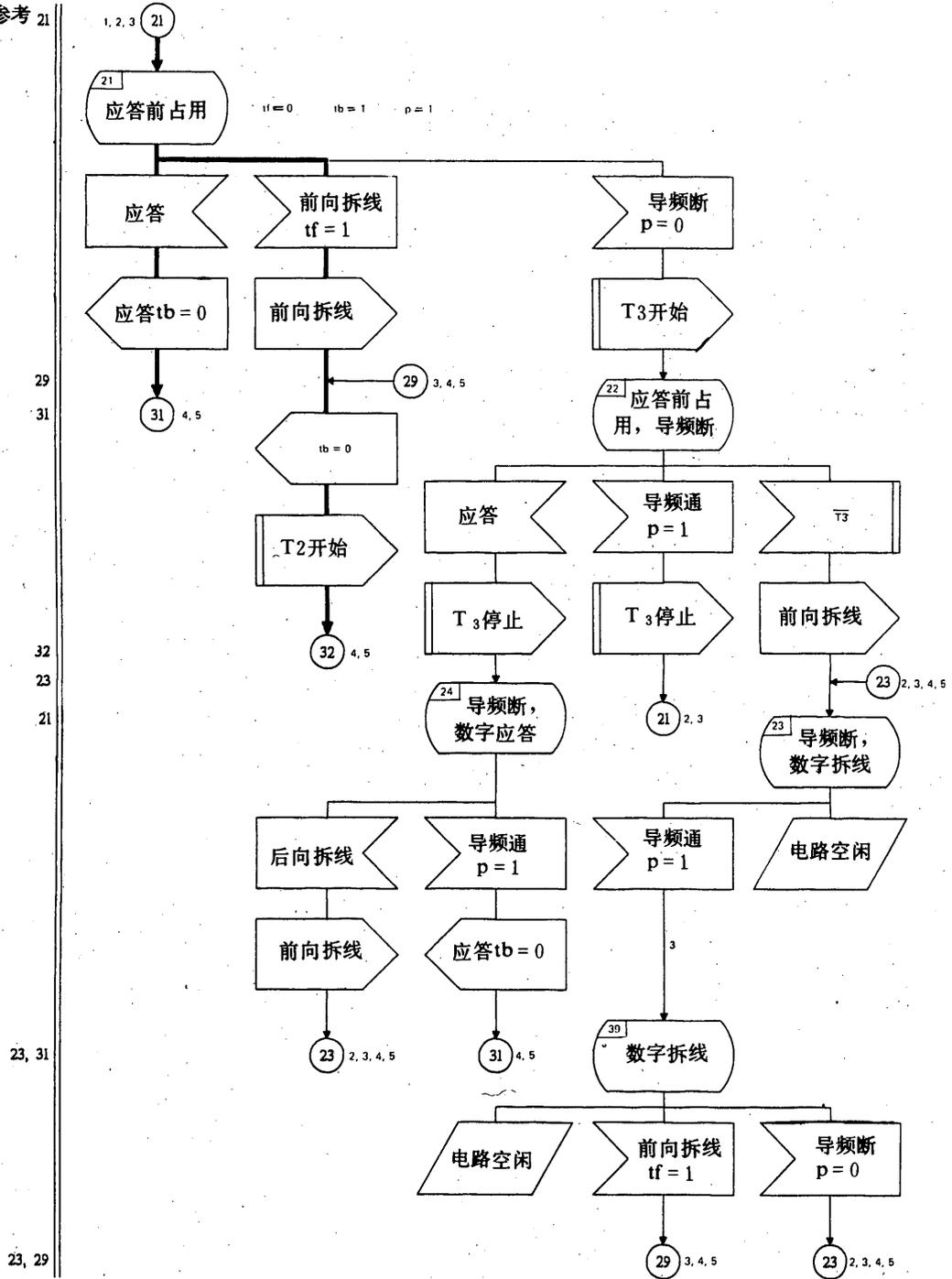
连接符
参考
21



CCITT-60891

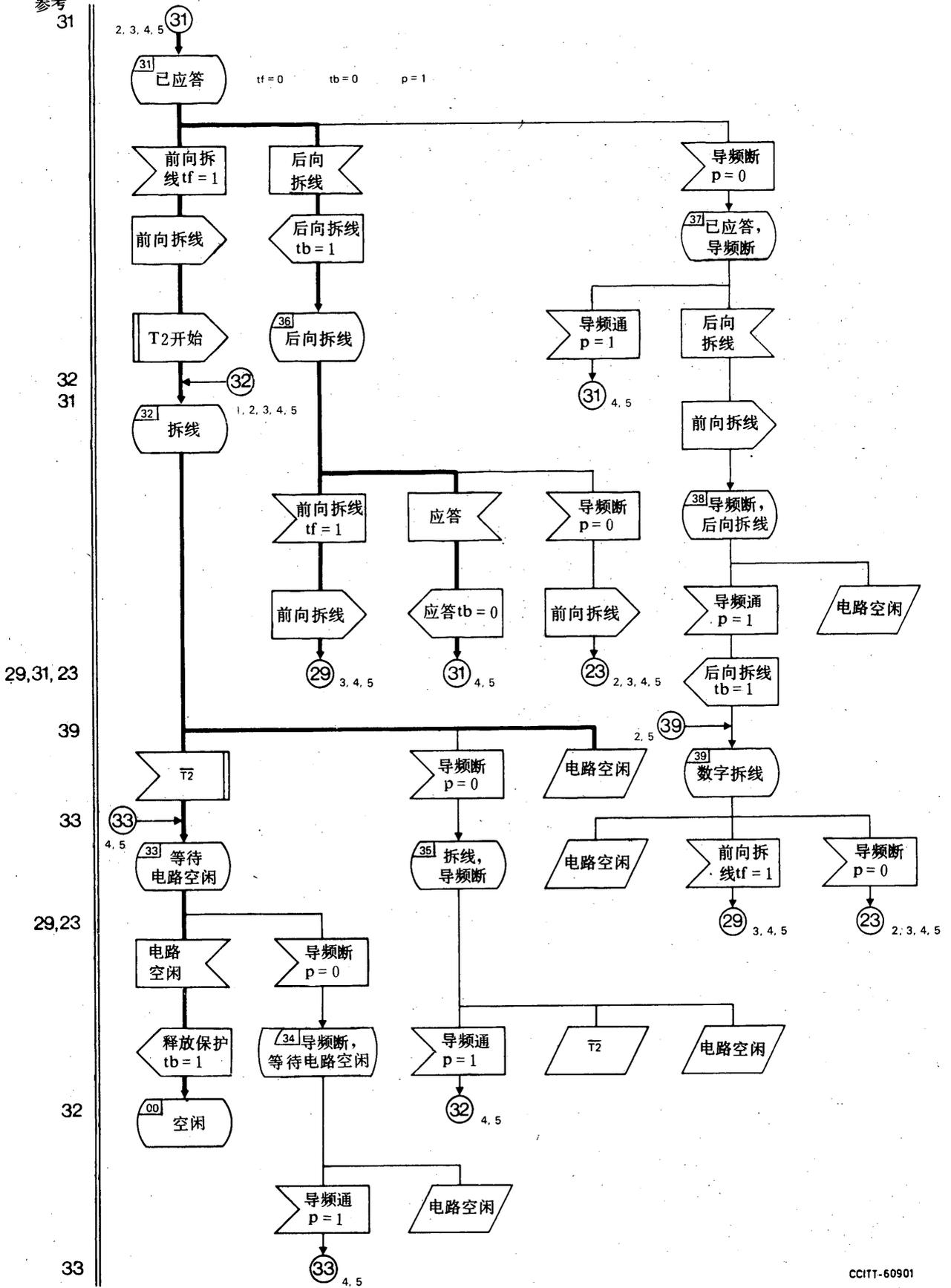
R2 系统线路信令：人局模拟
型到出局数字型的转换，基
群导频监测
(共 5 张的第 2 张)

连接符
参考 21



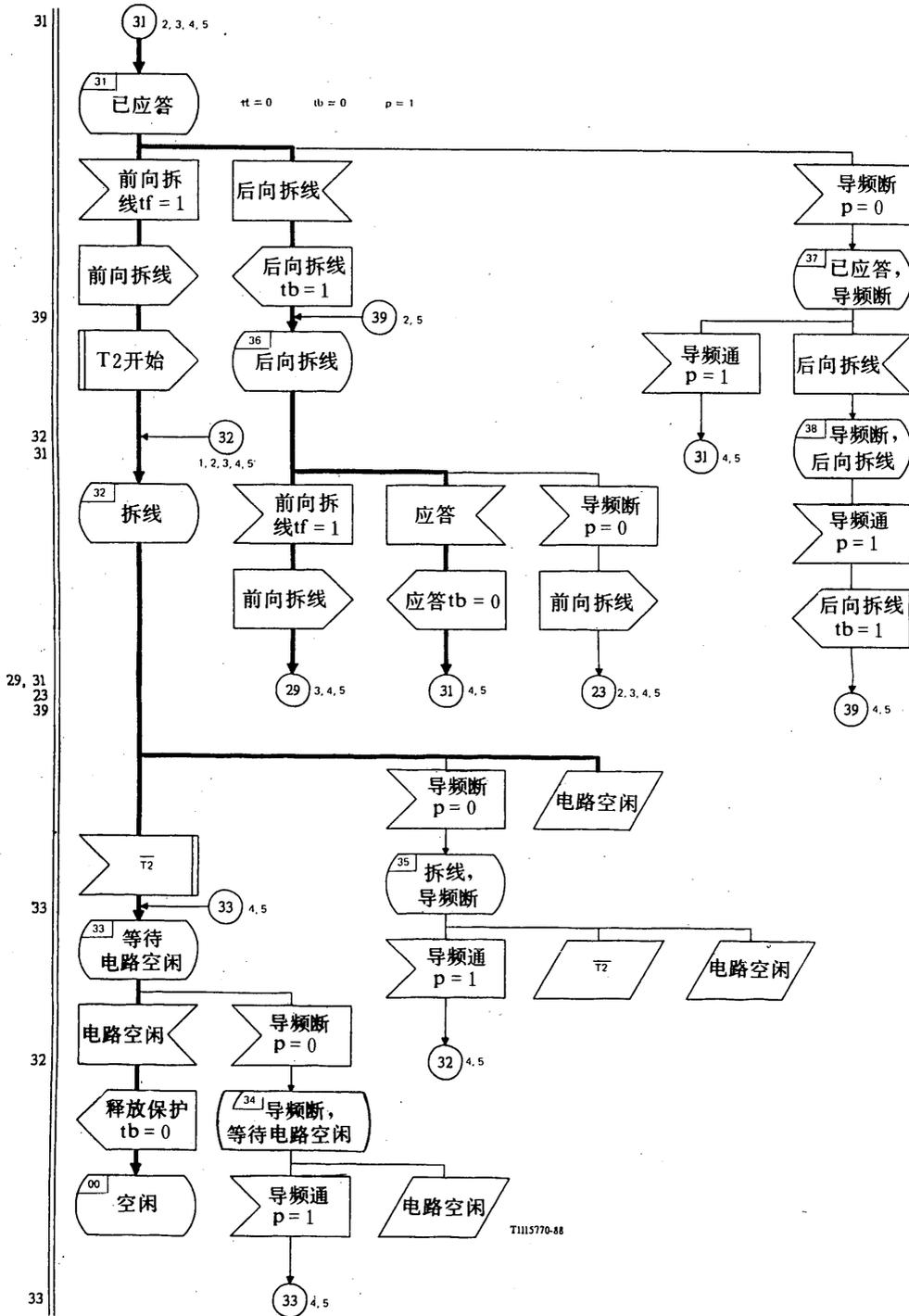
T1115760-88

R2 系统线路信令：入局模拟
型到出局数字型的转换，超
群导频监测
(共 5 张的第 3 张)



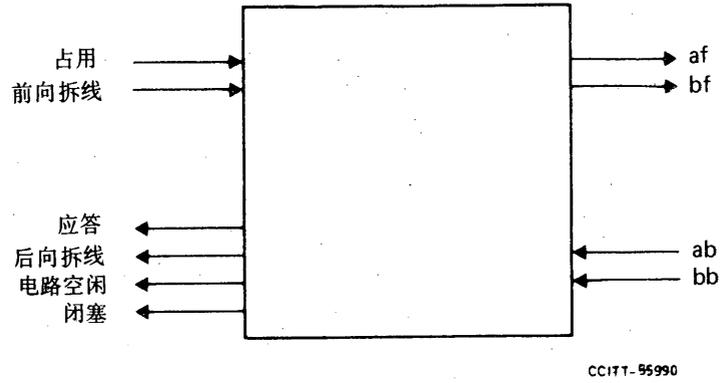
CCITT-60901

R2 系统线路信令：入局模拟
型到出局数字型的转换，
基群导频监测
(共 5 张的第 4 张)



R2 系统线路信令：入局模拟型到出局数字型的转换，
超群导频监测
(共 5 张的第 5 张)

2.2 出局数字



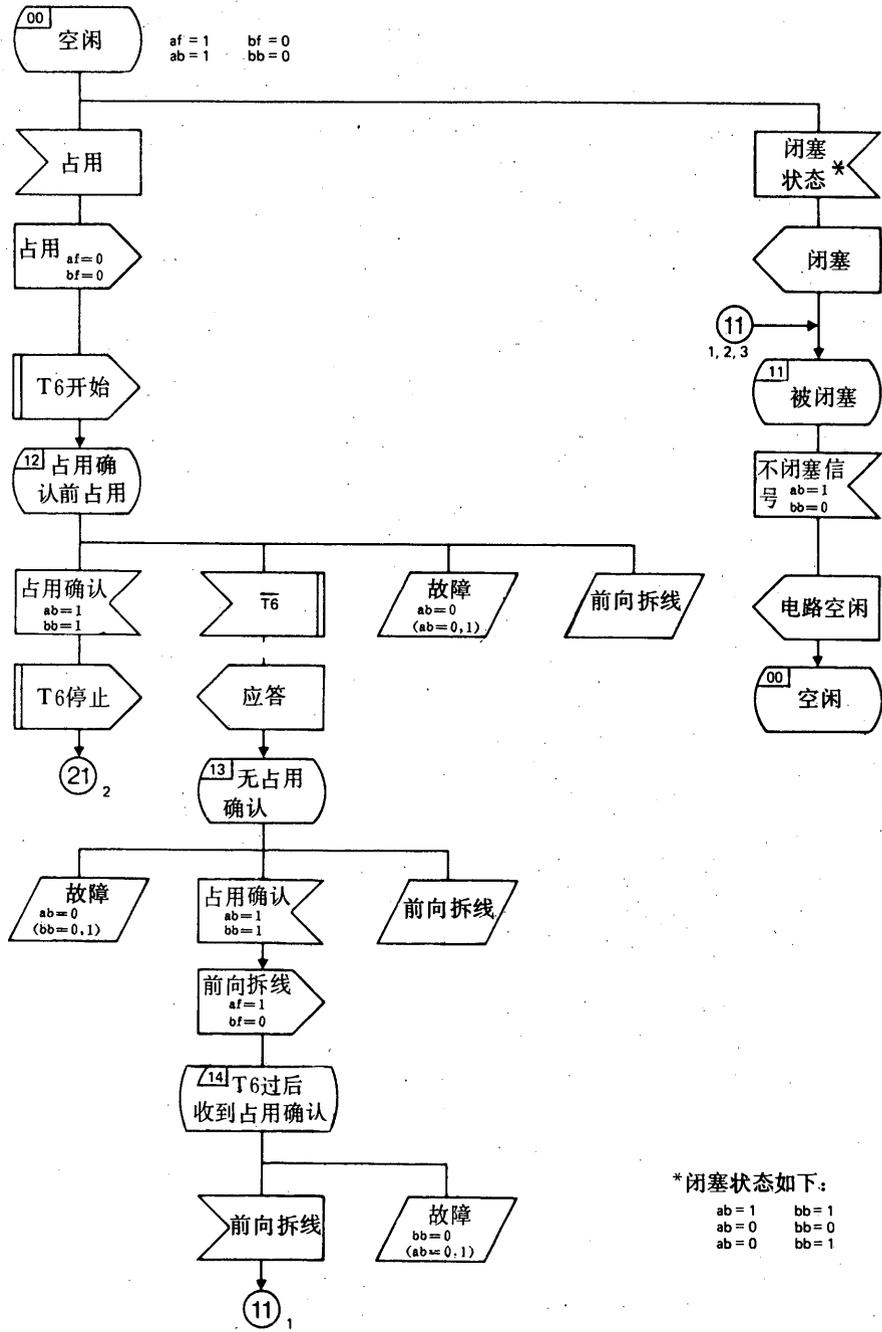
定时器如下:

T6: 建议 Q.422 (§ 3.2.4.1, 表 3 的注 2)

11

21

11



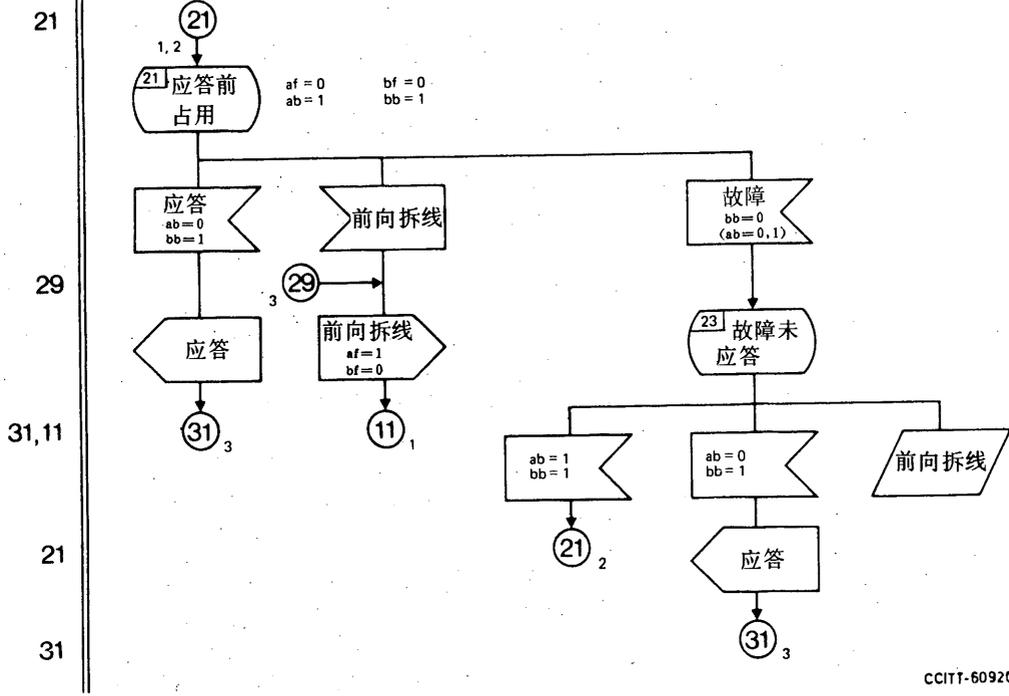
*闭塞状态如下:

ab = 1 bb = 1
 ab = 0 bb = 0
 ab = 0 bb = 1

CCITT-60911

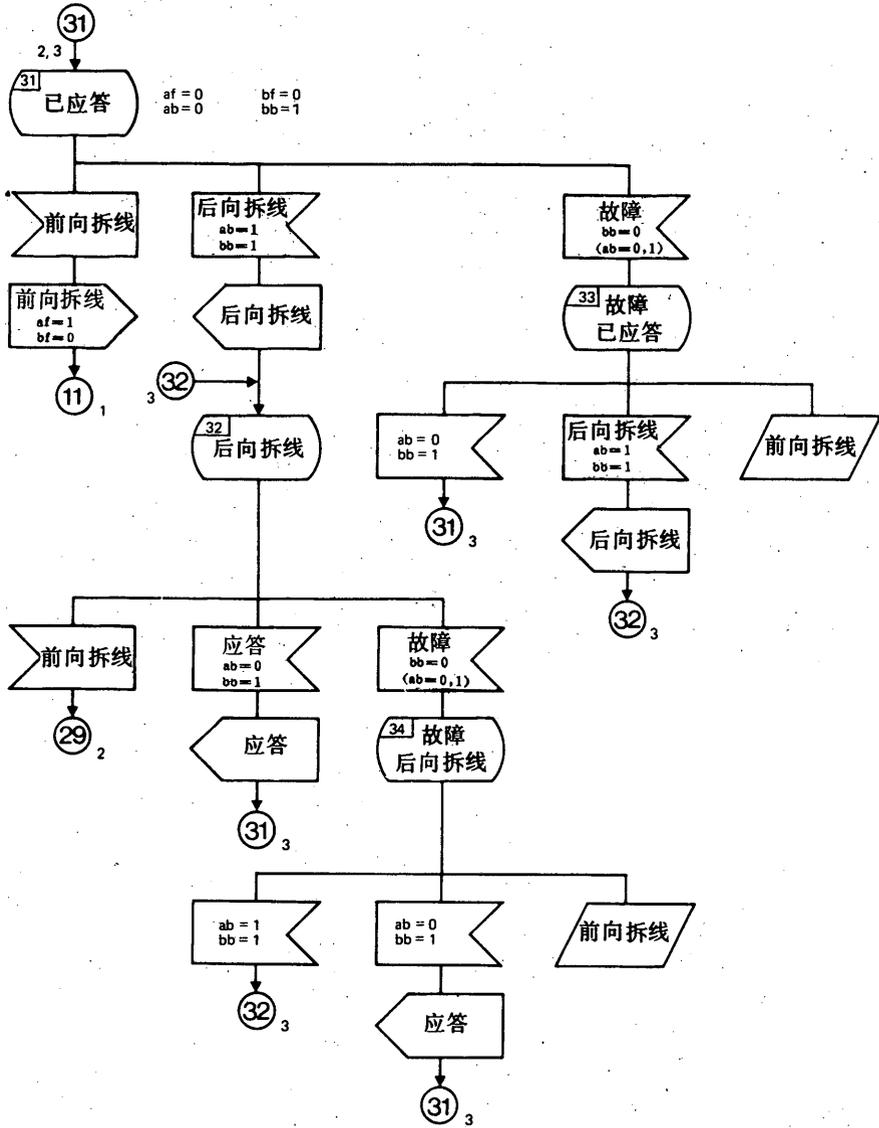
R2 系统线路信令：入局模拟型到出局数字型的转换
 (共 3 张的第 1 张)

连接符参考



CCITT-60920

R2 系统线路信令：入局模拟
型到出局数字型的转换
(共 3 张的第 2 张)

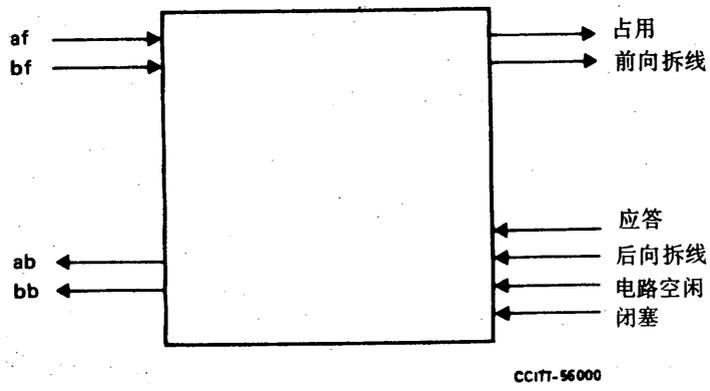


CCITT-60930

R2 系统线路信令：人局模拟型到出局数字型的转换
(共 3 张的第 3 张)

3 人局数字型到出局模拟型的转换

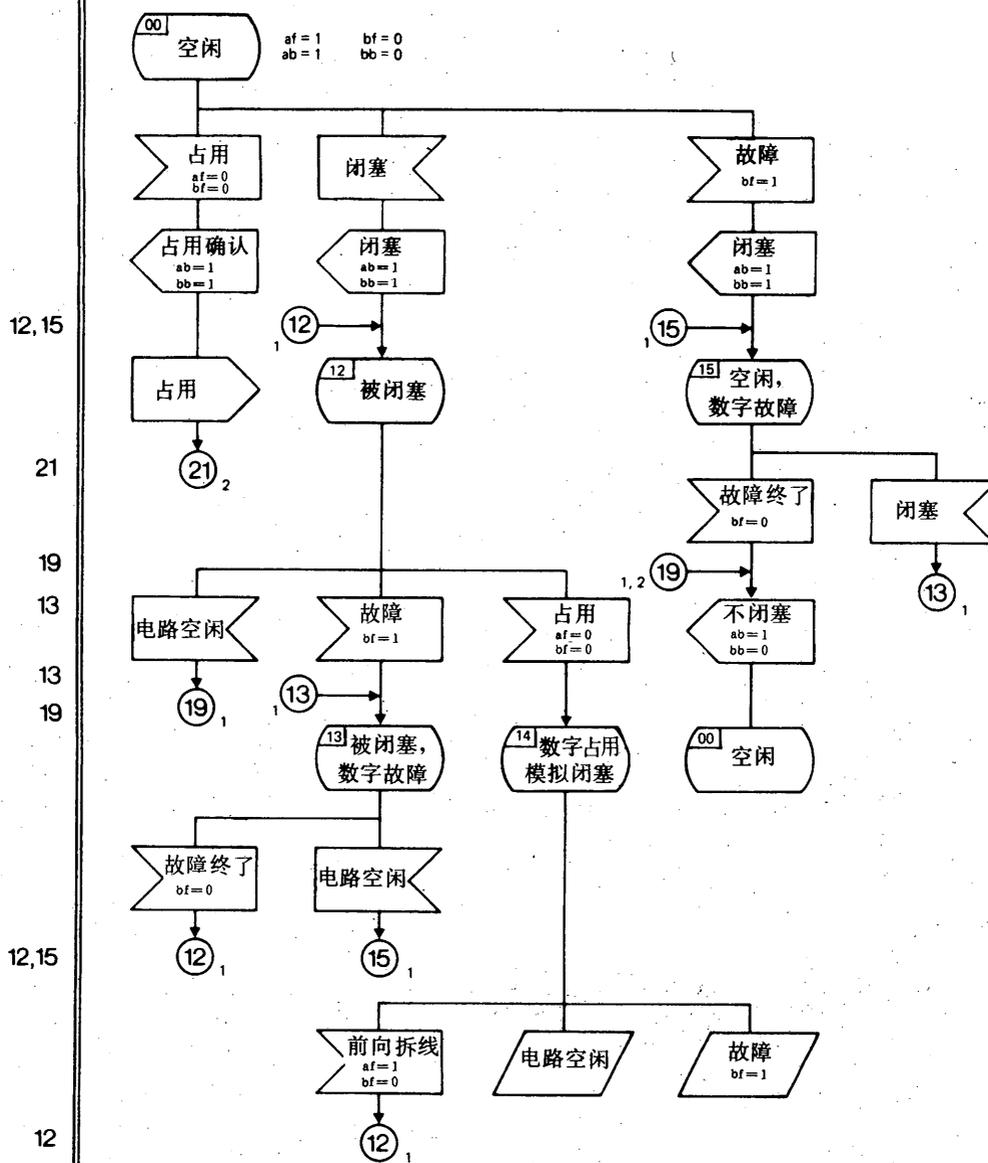
3.1 入局数字



定时器如下：

T3: 2 到 3mn, 建议 Q.118 (§ 4.3.3)

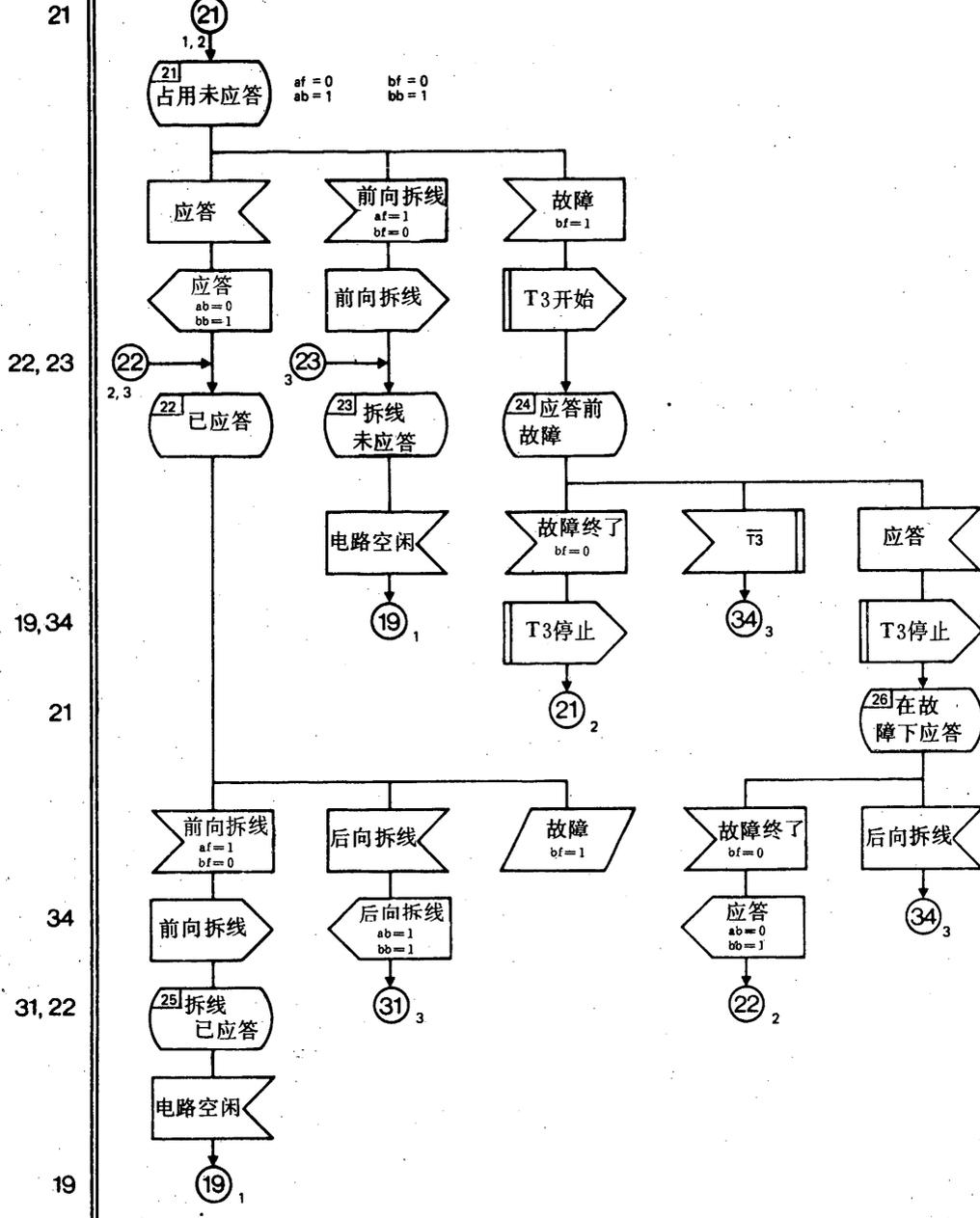
连接符参考



CCITT-60940

R2 系统线路信令：入局数字型
到出局模拟型的转换
(共 3 张的第 1 张)

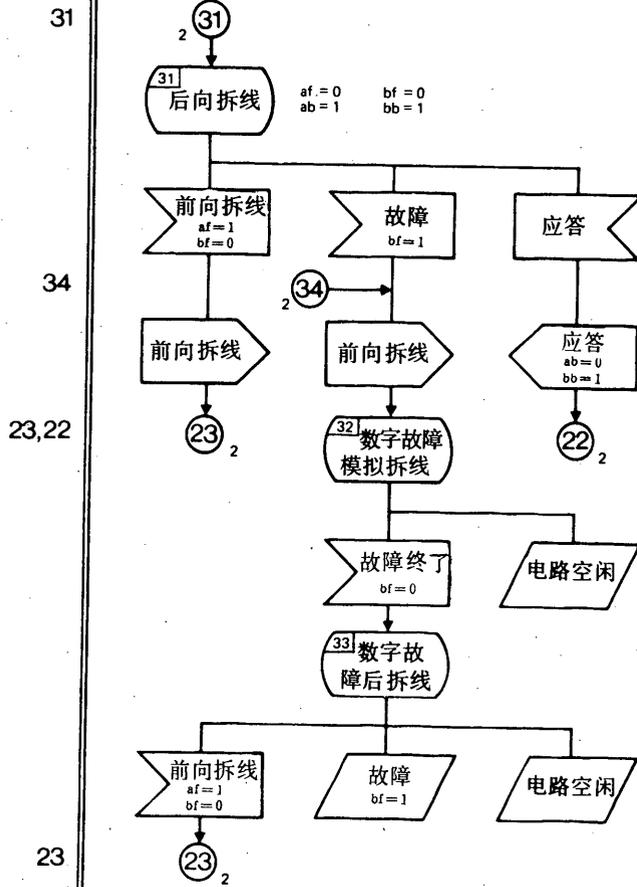
连接符参考



CCITT-60350

R2 系统线路信令：入局数字型
到出局模拟型的转换
(共 3 张的第 2 张)

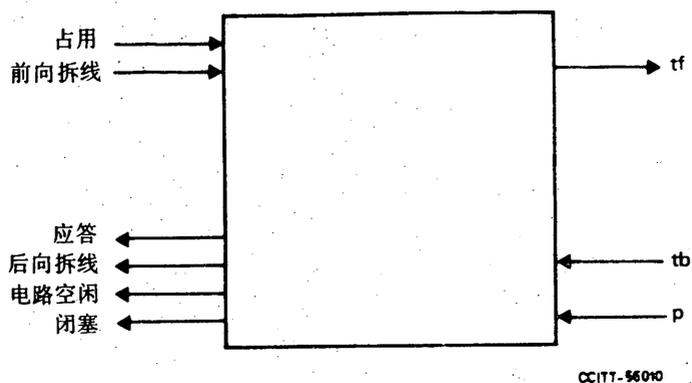
连接符参考



CCITT-60960

R2 系统线路信令：入局数字
型到出局模拟型的转换
(共 3 张的第 3 张)

3.2 出局模拟



定时器如下：

T1： 建议 Q. 412 (§ 2. 2. 2. 7)

T5： 100ms， 建议 Q. 412 (§ 2. 2. 2. 1)

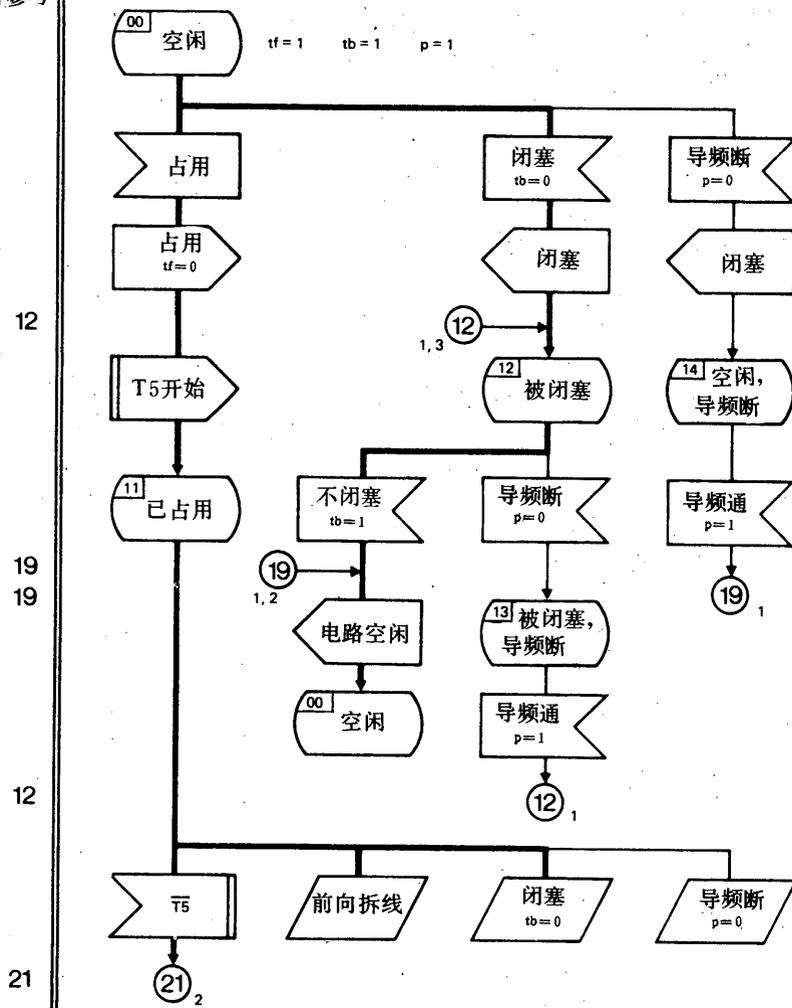
非正常闭塞电路的自动恢复见建议 Q. 490 (§ 6. 6)

n： 进行的试呼次数

T4： 30s 到 2mn

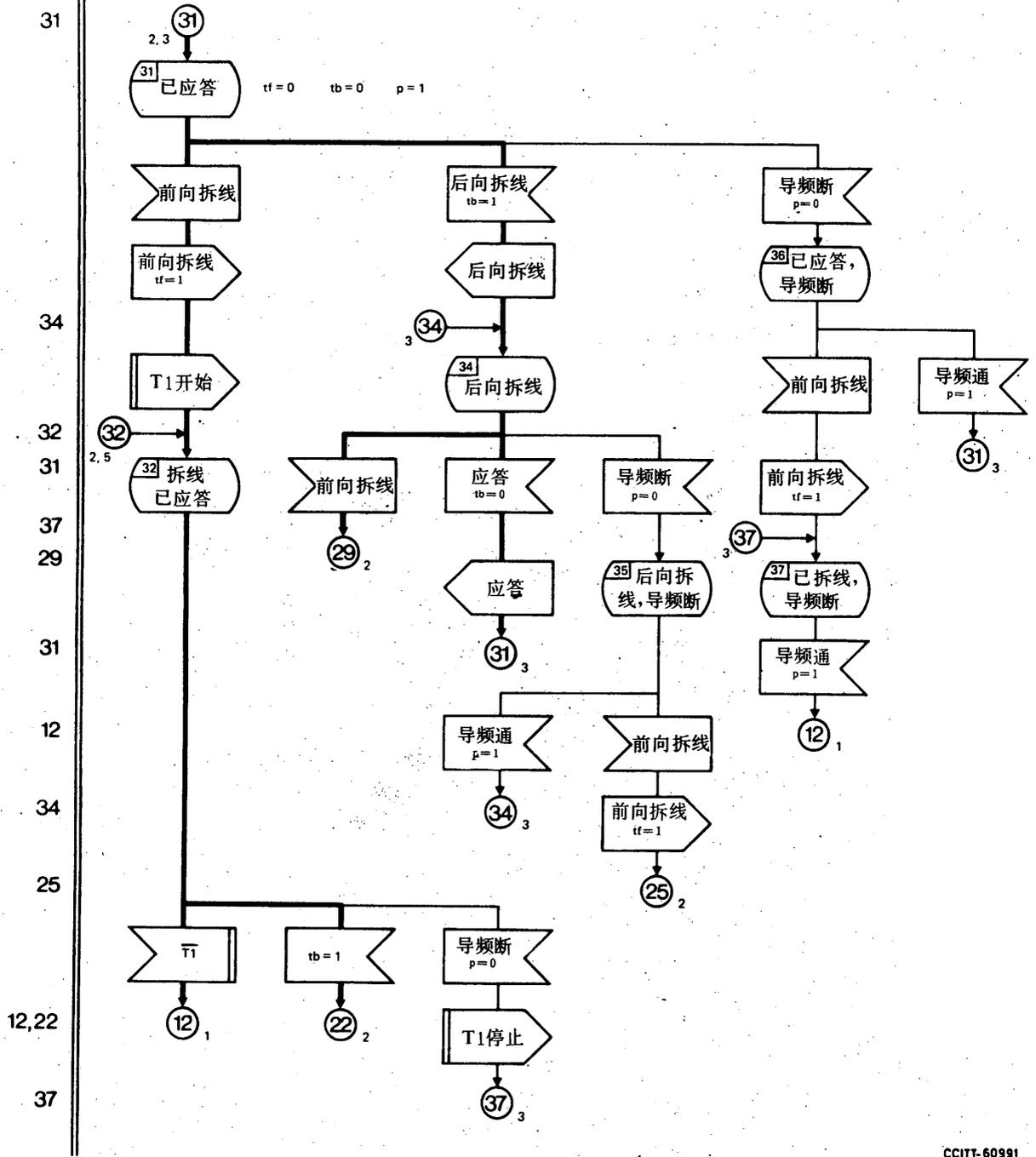
T7： 2 到 3s

连接符参考



CCITT-60971

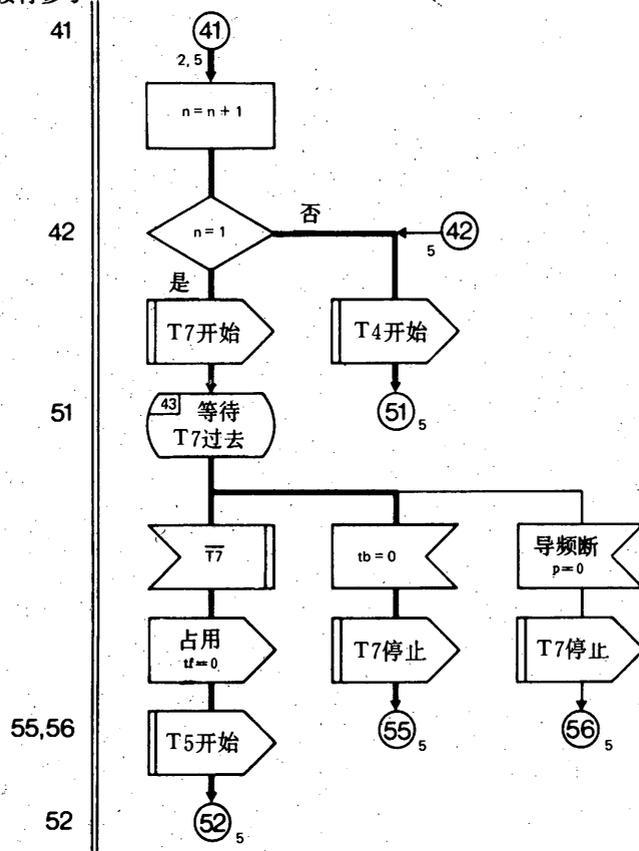
R2 系统线路信令：入局数字型
到出局模拟型的转换
(共 5 张的第 1 张)



CCITT-60991

R2 系统线路信令：入局数字型到出局模拟型的转换
(共 5 张的第 3 张)

连接符参考



CCITT-70001

R2 系统线路信令：入局数字
型到出局模拟型的转换。
模拟链路的自动恢复
(共 5 张的第 4 张)

第四章

记发器间信令

建议 Q.440

4.1 概述

记发器间信号是在双向采用六中取二带内编码的多频型信号。多频组合由多频信令设备发送和接收,这些多频信令设备被认为是与位于交换局间链路两端用于控制交换设备的记发器相结合的。

4.1.1 端到端信令方式

在 R2 系统中,记发器间信令一般是在相继投入运行的出局记发器和入局记发器之间以互控程序端到端执行的。信令在一段或多段串接的链路上执行时,在中间的交换局不需信号再生。用这种信令方式,从出局记发器到入局记发器只需传送呼叫选择路由通过中间交换局时所需的地址信息。中间交换局将话音通路立刻接通,入局记发器即释放,于是,出局记发器可以直接与下一个交换局的入局记发器交换信息(见图 11/Q.440)。如果有一个中间交换局必须进行计费,附加的地址信息可以按要求从出局记发器传送到该交换局的入局记发器。

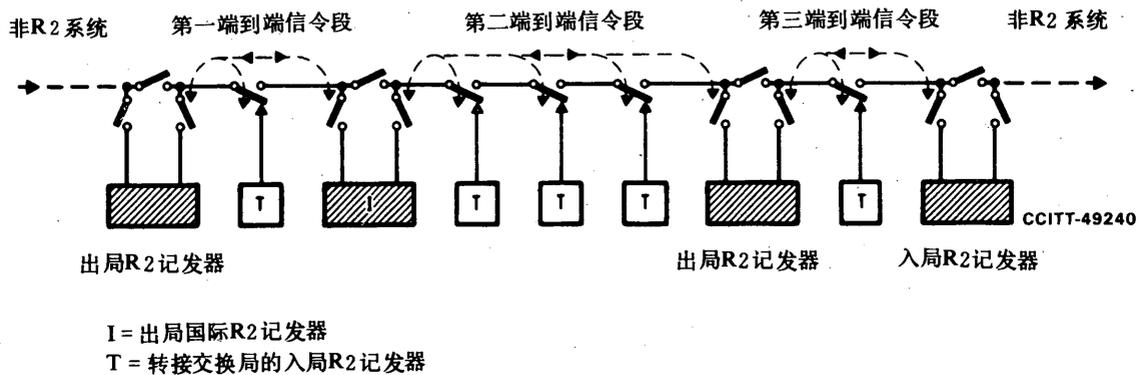


图 11/Q.440
国际三段多链路接续

在传输条件不满足 R2 系统规定的要求(见建议 Q.457)或在 R2 系统用于卫星链路的情况下,在全程的 R2 系统接续上进行记发器间信号的交换是不允许的,要把全程的多链路接续分成数个端到端的信令段。如果接续的各部分采用的多频组合的数目不相同,应在介于具有不同多频组合数的两链路之间的交换局进行划分,以便更有利于信息的传送。

出局 R2 记发器位于信令段的出局端, 该信令段上采用按照现有规程的 R2 系统记发器间信令。它控制整个信令段上的呼叫建立。它发送前向记发器间信号并接收后向记发器间信号。

出局 R2 记发器通过接续中先前的链路, 以其中最后一条链路上采用的信令系统的形式接收信息; 这个系统可能是 R2 系统、十进制脉冲系统或别的任何系统。先前的链路也可能是用户线。在转接交换局中的 R2 记发器如果按照这个定义工作, 也称为出局 R2 记发器。

出局 R2 记发器的特例是出局国际 R2 记发器 (见 § 4.1.2) 和在卫星链路入端的出局 R2 记发器。

入局 R2 记发器位于链路的入局端, 该链路上采用按照现有规程的 R2 系统多频记发器间信令。它通过先前的链路接收前向记发器间信号并发送后向记发器间信号。接收下来的信息全部或部分用来控制选择级, 也可以全部或部分发送给后续的设备, 这种情况下重发的信令决不会再是 R2 系统。这就发生了 R2 系统和其他系统间的相互配合。因此不管交换机是什么类型, R2 系统信令段上不在出局端的记发器都称为入局 R2 记发器。

入局 R2 记发器这一术语, 也可用来表示控制一个或多个选择级的设备, 例如标志器等等。应当注意, 这种设备不再继续传送接收下来的信息。

4.1.2 国际端到端工作

特殊出局国际 R2 记发器的内含, 如图 11/Q.440 所示是由若干条件规定的。当一个出局 R2 记发器控制至少由一条国际链路也可能还串接有国内链路组成的信令段上的呼叫的建立时, 即为出局国际 R2 记发器。

即使始发国的国内网中采用 R2 系统, 也必须在始发国提供一个出局国际 R2 记发器, 把接续划分成两个信令段, 其原因如下:

- 避免信令段内的链路数在国际呼叫时超过 R2 系统能正常工作的最大链路数;
- 允许在始发国使用较少的信令频率 (例如 5 个前向、5 个或 4 个后向信令频率)。
- 允许对国内备用的多频组合赋予非标准含义, 只供在始发国内使用;
- 在入局端, 提供区别国内和国际呼叫的准则;
- 能把国际呼叫的选路和计费性能集中在一个地点, 如果这样比给每个一般的出局 R2 记发器都配备这些功能经济。

通常, 出局国际 R2 记发器位于出局国际交换局内。然而, 只要能满足规定的传输要求, 也可以把它装在国际交换局先前的一个国内交换局内。

即使采用的信令频率数目减少, 来自出局国际 R2 记发器的端到端信令也可以延伸到入局国际交换局以外。不过, 这样的国际/国内端到端信令要求:

- 国内目的地网路的传输条件符合 R2 系统规程, 并且
- 国内目的地网路所采用的选路原则与 R2 系统的信令程序相兼容, 此信令程序是指从出局国际 R2 记发器到国内交换局的入局 R2 记发器间地址位的端到端传送程序。

4.1.3 对记发器的要求

除了第五章阐述的信令程序外, 还规定了 R2 记发器的以下特性。

4.1.3.1 出局 R2 记发器

国内交换局的出局 R2 记发器的多频信令设备可以是二线的或四线的 (见建议 Q.451)。

出局国际 R2 记发器的多频信令设备必须是四线的。这是由于传输条件的限制 (见建议 Q.452)。

控制一条给定的多链路信令段的出局 R2 记发器至少必须能够识别该信令段上的全部后向信号。

出局国际 R2 记发器必须能够发送具有国际工作规定含义的全部 15 种前向多频组合。它还必须能接收全部 15 种后向多频组合, 并按规定方式处理接收到的信息。如果先前的链路使用 R2 系统, 出局国际 R2 记

发器必须按规定转译主叫用户类别信号（见建议 Q. 480）。

一旦收到建立呼叫必需的最少信息时，出局 R2 记发器必须立即开始建立呼叫。因此，在收到全部地址信息之前，即在主叫用户拨完号码之前，信号传送开始。这种重叠的记发器间信令特别适用于存贮来自用户或话务员的全部地址信息的出局 R2 记发器（例如市话记发器）。这与成组记发器信令，即只有在收到全部地址信息以后，所有的地址信息作为一个整体以一个序列进行传送是完全相反的。

4.1.3.2 入局 R2 记发器

入局 R2 记发器的多频信令设备可以是二线的或四线的（见建议 Q. 451）。

国际交换局的入局 R2 记发器的多频信令设备必须是四线的，并装有能发送和接收全部 15 种多频组合的设备。

每一个在多链路信令段的入局 R2 记发器至少必须能够识别该段使用的并送到该记发器的前向信号。

4.1.4 R2 系统互控信令方式

互控信令工作如下（见图 12/Q. 440）：

- 占用链路时，出局 R2 记发器自动开始发送第一个前向记发器间信号；
- 入局 R2 记发器识别到这个信号时，立即开始送出一个具有自身含义的后向记发器间信号，同时也作为一个确认信号；
- 出局 R2 记发器识别到确认信号时，立即停止发送前向记发器间信号；
- 入局 R2 记发器识别到前向记发器间信号停止时，立即停止发送后向记发器间信号；
- 出局 R2 记发器识别到确认的后向记发器间信号停止时，若有必要，可以立即发送应该发的下一个前向记发器间信号。

如果前向和后向信号的持续时间不由上述的互控过程控制，则由记发器释放的延迟时限或由作用于它们的脉冲特性决定（见建议 Q. 442）。

图 12/Q. 440 所示为基本的互控信令循环。

图 18/Q. 457 详细表示互控信令循环的建立及时序，包括多频信令设备的动作和释放时间以及交换局设备的其它内部动作时间。

后向确认信号除构成互控程序的一部分外，还负责传送关于所要求的前向信号的特殊信息，用来表示在呼叫建立过程中遇到的某些情况或通知后续的后向信号含义的转变。转变到第二种含义允许传送关于被叫用户线状态的信息（见建议 Q. 441，§ 4.2.4）。因此，便有了对后向确认信号的选择。

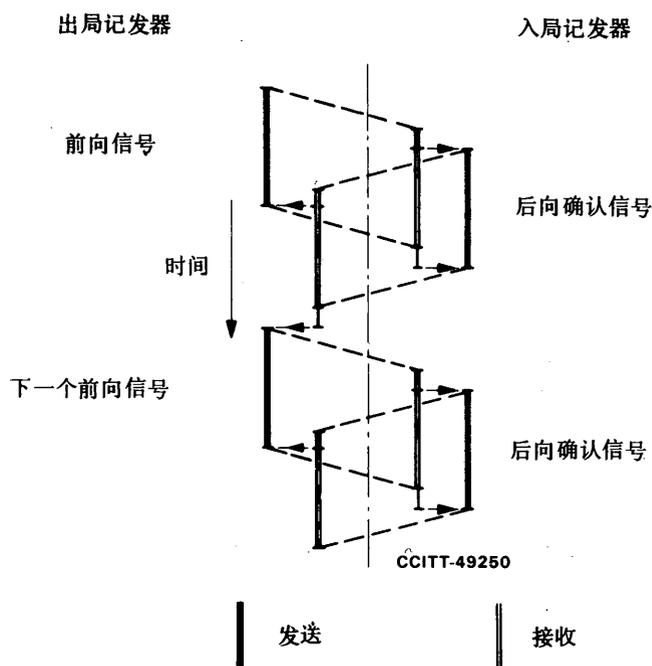


图 12/Q.440
互控信令循环

建议 Q.441

4.2 信令编码

4.2.1 多频组合

每个记发器间信号由 6、5 或 4 个中取 2 个带内频率（多频组合）同时发送构成。记发器间信令的频带与一般用于线路信令的频带不相重叠。

这种 n 中取 2 编码可将少于两个或多于两个频率组成的错误信号检测出来，判为故障。

为了使系统适用于二线链路，把两套不同的六种频率规定为前向和后向信号的组合成分。

表 5/Q.441 所示为从系统提供的每个方向最多 6 种信令频率得出的全部多频组合。为了便于查询，一给定方向的每一种多频组合用一个序号来识别。序号的数值可以将分配给组成该多频组合的两个频率的相应指数和权值相加得出。

多频组合的数目由所用信令频率的数目决定。如果使用最多的 6 种信令频率，便可有 15 种多频组合供使用。

R2 系统是为国际链路的工作而设计的，每个方向各用 15 种多频组合。然而，也可以采用较少的信令频率在国内网中使用，并且仍然可以在有国际来话话务的情况下使 R2 信令系统进行国际/国内端到端工作（见图 13/Q.441）。

减少频率数目自然也减少了可使用的多频组合的数目，但却具有有效地节省设备的经济效益。设备的减少在自动业务中不如在半自动业务中那么重要。

表 5/Q. 441

多频组合

| 组合 | | 频率(Hz) | | | | | | |
|----|--------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 序号 | 数值 = $x + y$ | 前向 (I组和II组信号) | 1380 | 1500 | 1620 | 1740 | 1860 | 1980 |
| | | 后向 (A组和B组信号) | 1140 | 1020 | 900 | 780 | 660 | 540 |
| | | 指数(x) | f_0 | f_1 | f_2 | f_3 | f_4 | f_5 |
| | | 权(y) | 0 | 1 | 2 | 4 | 7 | 11 |
| 1 | 0 + 1 | | x | y | | | | |
| 2 | 0 + 2 | | x | | y | | | |
| 3 | 1 + 2 | | | x | y | | | |
| 4 | 0 + 4 | | x | | | y | | |
| 5 | 1 + 4 | | | x | | y | | |
| 6 | 2 + 4 | | | | x | y | | |
| 7 | 0 + 7 | | x | | | | y | |
| 8 | 1 + 7 | | | x | | | y | |
| 9 | 2 + 7 | | | | x | | y | |
| 10 | 3 + 7 | | | | | x | y | |
| 11 | 0 + 11 | | x | | | | | y |
| 12 | 1 + 11 | | | x | | | | y |
| 13 | 2 + 11 | | | | x | | | y |
| 14 | 3 + 11 | | | | | x | | y |
| 15 | 4 + 11 | | | | | | x | y |

可以考虑下列方案:

- a) 6种前向频率(15种多频组合)及5种后向频率(10种多频组合);
- b) 6种前向频率(15种多频组合)及4种后向频率(6种多频组合);
- c) 5种前向频率(10种多频组合)及5种后向频率(10种多频组合);
- d) 5种前向频率(10种多频组合)及4种后向频率(6种多频组合)。

在前向,最高的信令频率可以省略(即多频组合1到10保留)。在后向,最低的或者最低及次最低的信令频率可以省略(即多频组合1到10或者1到6保留)。

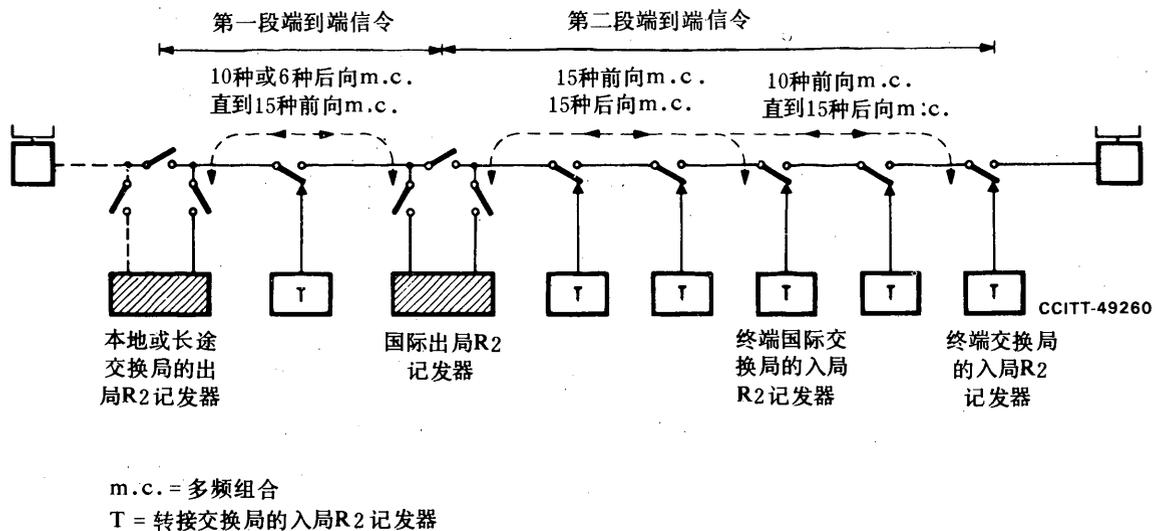


图 13/Q. 441
国际两段多链路接续

4.2.2 记发器间信号的分配

信号编码是将记发器间电话信号的规定含义与链路上传送的多频组合联系起来。有些组合留下作备用，供分配给国内或国际信号（信令程序见建议 Q. 460 到 Q. 480）。

4.2.2.1 多种含义

在传送了某些后向信号之后，前向多频组合及后向多频组合的含义均可以改变。改变后的含义由引起或通知此项改变的信号决定。某些情况下也可以返回到原来的含义。有些前向多频组合的含义还可以根据它们在信令序列中的位置而改变。

4.2.2.2 前向多频组合的含义

前向多频组合被赋予两组含义。I 组含义见表 6/Q. 441，II 组含义见表 7/Q. 441。在后向信号 A-3 或 A-5 要求时，I 组含义转变成 II 组含义。只有应信号 A-5 的要求转变成 II 组含义时才有可能再返回原来的 I 组含义。

在国际通话中首先发送的前向信号是用作附加的选路信息。它能区别终接呼叫和转接呼叫。如果是终接呼叫，它传送语言或鉴别位；而对于转接呼叫，它有双重目的，既提供国家代码标志，又指出是否需要一个回声抑制器。

上述安排避免了在终端于转接交换局的链路上需要两种不同的占用信号（线路信号），来区别是转接话务还是终接话务。

4.2.2.3 后向多频组合的含义

后向多频组合被赋予两组含义。A 组含义见表 8/Q. 441，B 组含义见表 9/Q. 441。由后向信号 A-3 通知转变为 B 组含义。一经转变为后向多频组合的 B 组含义后，就不能再返回到原来的含义。

4.2.2.4 国内和国际信令编码的综合

由于在规定的信令编码中已提供专门给国内网使用的信号，可以方便地在国内网中采用 R2 系统信令。在规定的编码中，已给某些信号赋予国内所特有的含义，其他的信号则由各主管部门自行决定其国内含义。

为了确保端到端记发器间信令，即出局国际 R2 记发器（在始发国）与目的国的国内网中的入局 R2 记发器之间直接对话，国内网中赋予的含义不应与目前的规程有矛盾。

所规定的信令编码考虑了在国内网中减少信令的频率（见前面 § 4.2.1）。

4.2.3 前向信号

4.2.3.1 I 组前向信号

记发器间互控信令必须总是以 I 组前向信号开始，信号代码见表 6/Q.441。

表 6/Q.441

I 组前向信号

| 组合 (a) | 信号的符号 (b) | 信号的含 义 (c) (d) | | 注 (e) |
|-----------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | I-1 | 语言位：法语 | 数字 1 | (c) 栏 — 当国际链路终止于呼叫的目的国时，这些信号构成在该链路上传送的首发信号。然而，当链路终止于国际转接局时，这些信号可以在国家代码标志和国家代码之后在该链路上传送。参见建议 Q.107。 |
| 2 | I-2 | 语言位：英语 | 数字 2 | |
| 3 | I-3 | 语言位：德语 | 数字 3 | |
| 4 | I-4 | 语言位：俄语 | 数字 4 | |
| 5 | I-5 | 语言位：西班牙语 | 数字 5 | |
| 6 | I-6 | 备用（语言位） | 数字 6 | |
| 7 | I-7 | 备用（语言位） | 数字 7 | |
| 8 | I-8 | 备用（语言位） | 数字 8 | |
| 9 | I-9 | 备用（鉴别位） | 数字 9 | |
| 10 | I-10 | 鉴别位 | 数字 0 | |
| 11 | I-11 | 国家代码标志， 需要去话单程回声抑制器 | 接到来话话务员 (代码 11) | (c) 栏 — 当国际链路终止于国际转接局时，这些是国际链路上的首发信号。 (d) 栏 — 国际链路上除首发信号以外的信号。 |
| 12 | I-12 | 国家代码标志， 不需回声抑制器 | i) 接到递延话务员 (代码 12) ii) 要求未被接受 | |
| 13 | I-13 | 测试呼叫标志（自动测试设备发出的呼叫） | i) 接到测试设备 (代码 13) ii) 未包含卫星链路 | |
| 14 | I-14 | 国家代码标志， 已插入去话单程回声抑制器 | i) 需要来话单程回 声抑制器 ii) 已包含卫星链路 | |
| 15 | I-15 | 不使用的信号 | i) 脉冲终了 (代码 15) ii) 识别终了 | |

信号 I-1 至 I-10 是数字信号，表示：

- a) 建立呼叫所需的地址（国家代码，国内有效号码）；这样的地址信号由出局 R2 记发器或出局国际 R2 记发器发送，或者在链路占用后立即自行发送，或者在对后向信号 A-1、A-2、A-7 和 A-8 中之一作响应时发送。
- b) 为应答要求呼叫来源的信号而发送的出局国际 R2 记发器所在地的国家代码（也可能是地区代码）。对于国内话务，即为主叫用户线的电话号码（见建议 Q. 480）。
- c) 自动工作制中的鉴别位，在半自动工作制中是话务员使用的服务语言（即语言位）。

信号 I-11 是非数字地址信号。信号的含义决定于它在建议 Q. 107 所规定的地址信号序列中的位置。

- a) 国家代码标志，需要去话单程回声抑制器

信号 I-11 作为首发前向信号发送时，表示：

- i) 跟在后面的是国家代码（国际转接）；
- ii) 呼叫需要回声抑制器；
- iii) 必须插入去话单程回声抑制器。

在国际通话中采用此信号须经过双方认可并按照建议 Q. 479 处理。

- b) 接到来话话务员（代码 11）

如果信号 I-11 之前是语言位（也有可能是地址位的继续），它表示来话话务员座席的地址，这样，总是只有信号 I-15 跟在后面。

在国际通话中，本信号只能按照建议 Q. 107 bis 使用。只有在入局 R2 记发器装有能接收全部六种前向频率的设备时，才可以用于国内话务。这样，所需的规程由相关主管部门负责制订。

信号 I-12 是非数字地址信号。信号的含义根据它在建议 Q. 107 所规定的地址信号序列中的位置而定。

- a) 国家代码标志，不需回声抑制器

信号 I-12 作为首发前向信号传送时，表示：

- i) 跟在后面的是国家代码（国际转接）；
- ii) 呼叫可以不需要回声抑制器（见建议 Q. 479）。

- b) 接到递延话务员（代码 12）

如果信号 I-12 之前是语言位（也有可能是地址位的继续），它表示呼叫必须接到递延话务员座席，或是接到一个指定的话务员，或是操作一个指定的座席群的那些话务员中之一。其后，继续送几位号和信号 I-15，或是单送信号 I-15。

在国际通话中，按照建议 Q. 107 bis 使用此信号。只有在入局 R2 记发器装有能接收全部六种前向频率的设备时，才可以用于国内话务。这样，所需的规程由相关主管部门负责制订。

- c) 要求未被接受

出局国际 R2 记发器收到仅限于国内使用的信号 A-9 或 A-10 时，或收到它不能回答的信号 A-13 时，应该发送信号 I-12 来表示它不能答复询问（见建议 Q. 480）。同样，信号 I-12 可以用于国内话务，表示对信号 A-9 或 A-10 不能应答。

非数字信号 I-13 的含义决定于它在建议 Q. 107 所规定的地址信号序列中的位置。

- a) 测试呼叫标志

在国际通话中，信号 I-13 作为第一个前向信号发送时，占用了语言位或鉴别位的位置。这样，它充当了测试呼叫的标志，并须在其后紧接着后面 b) 中规定的全部测试设备地址信息。

b) 接到测试设备 (代码 13)

为了连接到自动测试设备, 在第二个信号 I-13 (地址位) 之后须紧接两位号 xy 和信号 I-15。

c) 未包含卫星链路

为了应答信号 A-13, 信号 I-13 的含义是直到出局 R2 记发器为止, 未包含卫星链路。
非数字信号 I-14 的含义决定于它在建议 Q. 107 所规定的地址信号序列中的位置。

a) 国家代码标志, 已插入去话单程回声抑制器

当信号 I-14 作为第一个前向信号发送时, 表示:

- i) 跟在后面的是国家代码 (国际转接);
- ii) 呼叫需要回声抑制器;
- iii) 已插入去话单程回声抑制器。

此信号用于国际通话, 并只须遵照建议 Q. 479。

b) 需要来话单程回声抑制器

为应答信号 A-14, 信号 I-14 的含义是需要一个来话单程回声抑制器。

c) 已包含卫星链路

为应答信号 A-13, 信号 I-14 的含义是到出局 R2 记发器为止, 在接续中已包含一条卫星链路。
非数字信号 I-15 表示前向记发器间信号序列终止。在国际链路上它从不作为第一个信号发送。

a) 脉冲終了

在国际通话中, 信号 I-15 用来表示后面已不再有地址信号 (见建议 Q. 107 和 Q. 473)。

b) 识别終了

在国内通话中, 信号 I-15 可以用来表示识别主叫用户线的序列的传送完毕 (见建议 Q. 480 的 § 5.8.2)。

4.2.3.2 II 组前向信号

II 组前向信号是出局 R2 记发器或出局国际 R2 记发器发送的主叫用户类别信号, 用来应答后向信号 A-3 或 A-5 和发送是国内通话还是国际通话的信息。信号代码见表 7/Q. 441。

它对于按类型或功能来识别呼叫是有用的:

- i) 在国际话务中指出是否需要前向转移性能;
- ii) 为了充分地控制交换操作;
- iii) 使用于国内网但不被国际接受的信号 A-5 的附加含义 (例如, 改变一个或多个后继的前向或后向信号的含义) 对于国际来话呼叫不起作用;
- iv) 为了维护的用途。

主叫用户类别信号的含义详述如下:

- a) 信号 II-1, 非优先用户表示呼叫是从用户线发出并且是非优先的。
- b) 信号 II-2 和 II-9, 优先用户表示呼叫是从呼叫已给予优先处理的用户线发出的。信号 II-2 是仅为国内通话规定的, 因为在国际自动通话中没有关于优先呼叫的建议 (见建议 Q. 480)。
- c) 信号 II-3, 维护设备表示呼叫来自维护设备。

- d) 信号 II-5, 话务员表示呼叫从话务员座席发出。
- e) 信号 II-6 和 II-8, 数据传输表示呼叫将用于数据传输。
- f) 信号 II-7, 用户表示呼叫从用户线、话务员座席或维护设备发出, 并且将不采用前向转移信号。
- g) 信号 II-10, 具有前向转移性能的话务员表示呼叫是从有可能使用前向转移性能的话务员座席发出的。这种信号的使用须经双方同意 (见本规程的附录 A)。

信号 II-4 和信号 II-11 到信号 II-15 是备用的。信号 II-4 的含义今后将由国际协商决定。

表 7/Q.441

II 组前向信号

| 组 合 (a) | 信号的符号 (b) | 信 号 的 含 义 (c) | 注 (d) |
|------------|--------------|-------------------|---------------|
| 1 | II-1 | 非优先用户 | } 这些信号仅用于国内通话 |
| 2 | II-2 | 优先用户 | |
| 3 | II-3 | 维护设备 | |
| 4 | II-4 | 备用 | |
| 5 | II-5 | 话务员 | |
| 6 | II-6 | 数据传输 | |
| 7 | II-7 | 用户 (或无前向转移性能的话务员) | } 这些信号用于国际通话 |
| 8 | II-8 | 数据传输 | |
| 9 | II-9 | 优先用户 | |
| 10 | II-10 | 具有前向转移性能的话务员 | |
| 11 | II-11 | } 供国内备用 | |
| 12 | II-12 | | |
| 13 | II-13 | | |
| 14 | II-14 | | |
| 15 | II-15 | | |

注 — 信号 II-7 至 II-10 仅用于国际通话。其余的 II 组信号仅用于国内通话, 并在出局国际 R2 记发器中转译为信号 II-7 到 II-10 (见建议 Q.480)。这使呼入交换局的 R2 系统记发器能够区分国际和国内呼叫。

4.2.4 后向信号

4.2.4.1 A 组后向信号

需要 A 组后向信号 (信号代码见表 8/Q.441) 来确认 I 组前向信号, 并在某些情况下确认 II 组前向信号。除了互控过程的功能部分外, A 组信号传递的信令信息详述如下:

- a) 信号 A-1, 发送下一位 (n+1) 要求在收到 n 位后发下一位 (n+1)。已发送的最后地址信号假定为在建议 Q.107 规定的信号序列中的第 n 位。
- b) 信号 A-2, 发送倒数第二位 (n-1) 要求在收到 n 位后发 (n-1) 位。已发送的最后地址信号假定为在建议 Q.107 规定的信号序列中的第 n 位。此信号不能用于卫星链路。

表 8/Q.441
A 组后向信号

| 组 合 (a) | 信号的符号 (b) | 信 号 的 含 义 (c) |
|------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 | A-1 | 发送下一位 (n+1) |
| 2 | A-2 | 发送倒数第二位 (n-1) |
| 3 | A-3 | 地址全, 转到接收 B 组信号 |
| 4 | A-4 | 国内网拥塞 |
| 5 | A-5 | 发送主叫用户类别 |
| 6 | A-6 | 地址全, 计费, 建立通话状态 |
| 7 | A-7 | 发送倒数第三位 (n-2) |
| 8 | A-8 | 发送倒数第四位 (n-3) |
| 9 | A-9 | } 供国内备用 |
| 10 | A-10 | |
| 11 | A-11 | 发送国家代码标志 |
| 12 | A-12 | 发送语言或鉴别位 |
| 13 | A-13 | 发送电路类别 |
| 14 | A-14 | 请求提供使用回声抑制器的信息 (需要一个来话单程回声抑制器吗?) |
| 15 | A-15 | 国际交换局内或其出局端拥塞 |

- c) 信号 A-3, 地址全, 转到接收 B 组信号表示入局端的入局 R2 记发器不需要增加地址位, 并且即将转到传送 B 组信号, 该信号是传送关于呼入交换局设备状态或被叫用户线状态信息的 (见建议 Q.442)。
- d) 信号 A-4, 国内网拥塞表示:
- i) 国内链路拥塞;
 - ii) 终端国际或国内交换局的选择级拥塞;
 - iii) 由于任何原因导致 R2 系统记发器发生超时限或非正常释放。
- 这些条例的例外见下面 n) 条。参见信号 B-4 和建议 Q.442。
- e) 信号 A-5, 发送主叫用户类别请求发送一个 II 组信号。
- f) 信号 A-6, 地址全, 计费 — 建立通话状态表示入端的 R2 记发器不需要增加号位, 但也不发送 B 组信号。呼叫在应答时必须开始计费 (见建议 Q.442)。
- g) 信号 A-7, 发倒数第三位 (n-2) 要求收到第 n 位后发送第 (n-2) 位。已发送的最后地址信号在建议 Q.107 规定的信号序列中为第 n 位。此信号不能用于卫星链路。
- h) 信号 A-8, 发倒数第四位 (n-3) 要求收到第 n 位后发送第 (n-3) 位。已发送的最后地址信号在建议 Q.107 规定的信号序列中为第 n 位。此信号不能用于卫星链路。
- i) 信号 A-9 到 A-10 备用供分配国内含义。信号 A-9 和 A-10 在国内网中的使用可由各主管部门决定。这些信号不能用于国际卫星链路。
- j) 信号 A-11, 发送国家代码标志在确认任何前向信号时请求国家代码标志 (转接指示)。此信号仅用于国际转接呼叫 (见建议 Q.462)。此信号不能用于卫星链路。
- k) 信号 A-12, 发送语言或鉴别位在确认任何前向信号时请求语言位或鉴别位。此信号不能用于卫星

链路。

- l) 信号 A-13, 发送电路类别请求提供迄今为止在接续中已包含的电路的类别的信息, 即卫星链路 (见建议 Q. 480)。此信号只能在双方认可后用于卫星链路。
- m) 信号 A-14, 请求提供使用回声抑制器的信息 (需要一个来话单程回声抑制器吗?) 表示呼入国际交换局确认鉴别位或语言位, 并且表示如果需要, 可以在该呼入国际交换局插入一个来话单程回声抑制器。此信号不能用于卫星电路。
- n) 信号 A-15, 国际交换局内或其出局端拥塞表示:
 - i) 国际链路拥塞;
 - ii) 国际转接局或终端国际交换局的选择级和/或其出局链路拥塞;
 - iii) 由于任何原因导致 R2 系统记发器发生超时限或非正常释放 (见建议 Q. 442)。

4.2.4.2 B 组后向信号

任何 B 组后向信号 (信号代码见表 9/Q. 441) 都确认一个 I 组前向信号, 并且常常是跟在地址全信号 A-3 的后面, 信号 A-3 表明入局 R2 记发器已经收到从出局国际 R2 记发器发来的、所需的全部 I 组前向信号。除了互控过程的功能部分外, B 组信号还将有关入局端交换设备状态或有关被叫用户线状态的信息传送给出局国际 R2 记发器, 然后出局国际 R2 记发器即可采取建议 Q. 474 中规定的措施。

表 9/Q. 441
B 组后向信号

| 组 合 (a) | 信号的符号 (b) | 信 号 的 含 义 (c) |
|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | B-1 | 国内备用 |
| 2 | B-2 | 发送特殊信息音 |
| 3 | B-3 | 用户线忙 |
| 4 | B-4 | 拥塞 (从 A 组信号转变为 B 组信号后遇到拥塞) |
| 5 | B-5 | 未分配的号码 |
| 6 | B-6 | 用户线空闲, 计费 |
| 7 | B-7 | 用户线空闲, 不计费 |
| 8 | B-8 | 用户线故障 |
| 9 | B-9 | } 国内备用 |
| 10 | B-10 | |
| 11 | B-11 | |
| 12 | B-12 | |
| 13 | B-13 | |
| 14 | B-14 | |
| 15 | B-15 | |

B 组信号规定如下:

- a) 信号 B-1 供国内备用, 它的含义必须与信号 B-6 的含义兼容 (见建议 Q. 474)。
- b) 信号 B-2, 发送特殊信息音表示应向主叫用户回送特殊的信息音。此信息音表示被叫号码不能接到, 其原因在其他规定的信号中没有包括, 而且不能使用是长期性的 (参见建议 Q. 35)。
- c) 信号 B-3, 用户线忙表示交换局与被叫用户相连的一条或多条线路均被占用。
- d) 信号 B-4, 拥塞表示 A 组信号转变为 B 组信号后遇到拥塞。信号 B-4 应在为信号 A-4 规定的情况下发送 [见 § 4.2.4.1 d) 及建议 Q. 474 的 § 5.3.5.1]。

- e) 信号 B-5, 未分配的号码表示收到的号码不在使用中 (例如未使用的国家代码、未使用的长途区号或尚未分配的用户号码)。
- f) 信号 B-6, 用户线空闲, 计费表示被叫用户线空闲, 呼叫在应答后应计费。
- g) 信号 B-7, 用户线空闲, 不计费表示被叫用户线空闲但在应答后不计费。这一信号允许不能计费的呼叫, 不需要用线路信号传送“不计费”信息。
- h) 信号 B-8, 用户线故障表示用户线停止使用或有故障。
- i) 信号 B-9 和 B-10 供国内备用。它们的含义必须与给主叫用户送特殊信息音不相兼容 (见建议 Q.474)。
- j) 信号 B-11 到 B-15 供国内备用。它们的含义可以按需要指定。必须防止在国际网路中发送这些信号。
违背这一准则将导致在建议 Q.474 中规定的动作。

建 议 Q.442

4.3 后向信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 的脉冲传送

在某些情况下, 可能需要或希望在没有收到前向信号之前就发送信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 中的一个信号。这可能发生在入局 R2 记发器确认已识别到的前向信号之后不能完成呼叫 (例如在拥塞期间), 而在线路上又不出现下一个前向信号时; 或者发生在最后一个地址信号已被确认, 必须发送地址全信号时。这也可能是想故意地用信号 A-1 来确认最后的地址位和信号 I-15 (如果已收到信号 I-15 的话), 使互控信令暂停, 以避免拉长某些记发器间信号的传送时间。在收到最后一位和检测到被叫用户线状态之间经过了相当长的时间时, 上述的作法一定要考虑。在忙时, 这一时间间隔的平均历时必须限制在 3 秒以内, 这是着眼于国际呼叫情况下载波系统的负载问题。

传送脉冲式记发器间信号必须注意以下条件 (见图 14/Q.442):

- 互控循环最终信号传输终了与脉冲信号开始传送之间的最小延迟时间应为 100ms;
- 脉冲持续时间应为 150 ± 50 ms。

在出局 R2 记发器的传输过程中, 收到脉冲信号必须使任何前向信号都中断。然而, 有时仍不能避免在入局端记发器以脉冲形式发送后向信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 中的一个信号的时, 出局 R2 记发器正在发送一个前向信号。

为了减小这种情况造成的运行困难, 入局 R2 记发器必须设计成在以脉冲形式传送信号 A-4、A-6 或 A-15 之时或其后, 或是在以脉冲形式开始传送地址全信号 A-3 后的 300 ± 100 ms 期间 (当 A-3 是经卫星链路传送时为 900 ± 180 ms), 不能识别前向多频组合 (见图 14/Q.442 及 15/Q.442)。在出局 R2 记发器识别到脉冲信号 A-3 终了时, 必须在前向发送一个 II 组信号。入局 R2 记发器将用一个 B 组信号来确认这一信号。

识别到信号 A-4、A-6 或 A-15 时, 出局 R2 记发器不发送前向信号。这些后向信号的终了必须按照建议 Q.475 导致出局以及入局 R2 记发器的撤出。

以脉冲形式传送后向信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 的应用条件规定于第五章中。

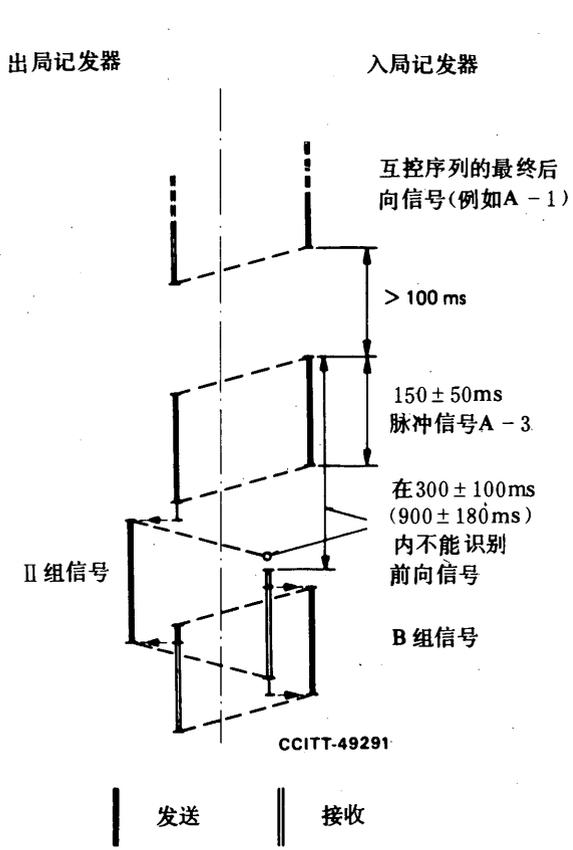


图 14/Q. 442
信号 A-3 的脉冲传送

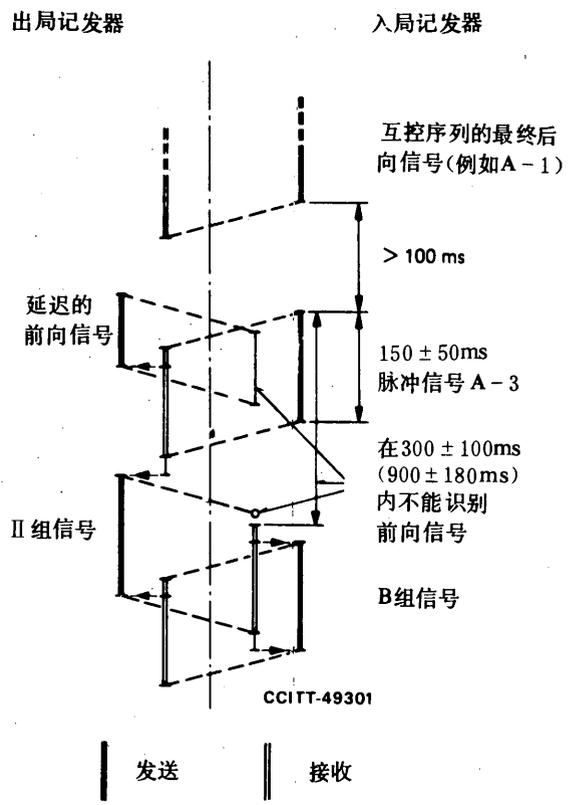


图 15/Q. 442
在出现延迟的前向信号时信号 A-3 的脉冲传送

4.4 多频信令设备

建议 Q. 450

4.4.1 概述

因为在国际通话中，R2 系统可以提供从出局国际 R2 记发器到被叫用户的本地交换局的入局 R2 记发器的端到端信令（见建议 Q. 440），因此，多频信令设备的规范考虑了国际和国内网二者的传输条件。呼入国内网路可包括 4 线和 2 线二种链路。

然而，在包括呼入国际交换局的国际交换局的出局国际 R2 记发器和入局 R2 记发器的下列多频信令设备规范中，假定记发器都是用 4 线直接连接到链路的虚交换点。因此，记发器包括一个带有发送部分和接收部分的多频信令设备，每一部分分别接到 4 线电路的去话及来话路径上（见图 16/Q. 451）。

如果出局国际 R2 记发器位于呼出国际交换局先前的一个国内交换局中，或者入局 R2 记发器位于呼入

国际交换局后续的一个国内交换局中，则应用特殊条件（见建议 Q. 457）。

为发送电平和为国内延伸段的衰减规定的上、下限留有一定的自由度，因此简化了不同网路之间的互通问题。出局国际 R2 记发器用建议 Q. 478 中所述的方法延迟记发器间信号。本规程保证系统具有足够的活动范围。

建 议 Q. 451

4. 4. 2 定 义

4. 4. 2. 1 多频信令设备

在交换多频组合期间，单链路或多链路段的两端都终接着可以用相互强迫的控制方式发、收多频组合的设备，如建议 Q. 440 所述。一般说，在多链路段每端有关信号转发的设备具有以下功能：

- 接收多频组合；
- 防止干扰（例如 n 中取 2 检验，n 中取 0 检验，见建议 Q. 458）；
- 转发去或来自记发器或其他等效设备的信号；
- 发送多频组合。

这种设备作为一个整体可看作是一个单功能单元，在以下即称为多频信令设备。

多频信令设备的各种功能，可按照在每一特定情况下采用的设计原则分配给一些子单元；这些子单元在一定范围内可供挑选。

在本规程中，多频信令设备分为发送部分和接收部分。

a) 四线多频信令设备

以两对线连接到话音通路的多频信令设备称为四线多频信令设备（见图 16/Q. 451）。这种情况下，话音通路本身通常也是四线的。

在图 16/Q. 451 中，B 点是四线多频信令设备发送部分的输出，C 点是到接收部分的输入。后者包括干扰防护装置以及把信号传送给记发器或其等效设备的装置。

b) 二线多频信令设备

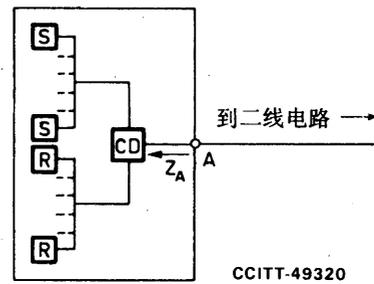
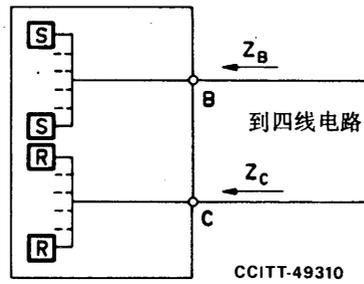
由于在传输的来去方向上记发器间信令使用不同的频率，因此，把话音通路连接到多频信令设备的一对线可用于同时发、收多频组合。

只用一对线连接到话音通路的多频信令设备称为二线多频信令设备（见图 17/Q. 451）。

在图 17/Q. 451 中，A 点是发送部分的输出，同时也是到接收部分的输入。后者包括干扰防护装置以及把信号传送给记发器或其等效设备的装置。

4. 4. 2. 2 信令设备接收部分的动作和释放时间

互控的记发器间信号传送的速度和可靠性决定于下面定义的动作和释放时间 T_0 、 T_R 、 T'_0 和 T'_R 。这些时间包括下面 § 4. 4. 5. 3 提到的最小识别时间。



R = 接收部分
S = 发送部分
CD = 耦合设备 (如混合线圈、方向滤波器组等等)

图 16/Q.451
四线多频信令设备

图 17/Q.451
二线多频信令设备

a) 动作时间

如果构成一个多频组合的两个频率同时加到多频信令设备接收部分的输入端，则施加两个频率和识别到多频组合之间的时间间隔称为动作时间 T_0 。

如果构成一个多频组合的两个频率之一加到多频信令设备接收部分的输入端略迟于另一频率，则施加第二个频率和识别到多频组合之间的时间间隔称为动作时间 T'_0 。

b) 释放时间

如果构成一个多频组合的两个频率同时从多频信令设备接收部分的输入端切断，则切断和识别到多频组合终止之间的时间间隔称为释放时间 T_R 。

如果构成一个多频组合的两个频率之一从多频信令设备接收部分输入端切断略迟于另一频率，则切断第二个频率和识别到多频组合终止之间的时间间隔称为释放时间 T'_R 。

4.4.2.3 内部动作时间

a) 如果交换局的设备必须分析一个或多个接收到的信号，并且必须在选路和交换操作之后才能决定应发什么后向信号，则它可以延迟完成互控信令循环。这种延迟决定于交换局的功能以及其中使用的交换设备的设计。因此这种延迟不能作出规定。

入局 R2 记发器决定发送什么后向信号来应答前向信号，所需时间以 T_{int1} 表示。循环历时要增加这一时间的全部，因此它必须保持最小。如果要发的信号已经确定，这一时间为零。

b) 出局 R2 记发器在解释了它收到的后向信号之后，发送一前向信号。决定发送适当信号所需的时间以 T_{int2} 表示。

c) 前向信号终止后，入局 R2 记发器可能须执行某些功能以便准备接收下一信号。进行这些功能所需的时间以 T_{int3} 表示。

4. 4. 3 关于传输条件的要求

4. 4. 3. 1 阻抗

在二线多频信令设备的 A 端测得的阻抗 Z_A (见图 17/Q. 451), 其标称值等于所在的交换局处链路的标称终端阻抗 Z_T , 并且对地平衡。在大多数情况下, Z_T 之值是非电抗性 600 欧。于是, 阻抗 Z_A 满足下列条件: 在 300~3400Hz 频带内,

$$20\log \left| \frac{600 + Z_A}{600 - Z_A} \right| \geq 10\text{dB} \quad (1)$$

并且, 在 520~1160Hz 及 1360~2000Hz 频带内,

$$20\log \left| \frac{600 + Z_A}{600 - Z_A} \right| \geq 16\text{dB} \quad (2)$$

在四线多频信令设备的 B 及 C 端测得的阻抗 Z_B 及 Z_C (见图 16/Q. 451), 其标称值等于所在的交换局的标称终端阻抗 Z_T , 并且对地平衡。在大多数情况下, Z_T 值是非电抗性 600 欧。于是, 阻抗 Z_B 及 Z_C 按照相关设备产生的频率组, 在 300~3400Hz 频带内将满足上面条件 (1), 并且在 520~1160Hz 或 1360~2000Hz 频带内满足上面条件 (2)。

不管是否正在传送信令频率, 全部上述要求均应满足。

4. 4. 3. 2 回声

不同的国内网对国际链路呈现的平衡回损差异相当大。建议 G. 122 给出基于传输要求的希望值, 为了便利信令, 这种值很难简单地加以改善, 特别是在平衡回损因此必须很高时。

因此, 多频信令设备必须在有回声信号参与下工作。在测试条件中为此设有容差 (见建议 Q. 455)。

为了消除干扰及不希望有的双回声现象, 出局国际 R2 记发器必须采用四线信令设备; 因此, 在有信令期间四线环路在多链路段的出端维持开路。

为了同样原因, 建议: 只要使用四线交换设备, 就采用四线信令设备。

4. 4. 3. 3 出局国际 R2 记发器的多频信令设备的位置及连接

出局国际 R2 记发器的多频信令设备被认为是直接连接到国际交换局中链路的虚交换点。这一设备可以装在始发国呼出国际交换局国内网一侧的国内交换中心, 只要该交换中心到呼出国际交换局的四线延伸链路具有与国际链路相同的传输损耗随时间变化的标准偏差上限值 (1dB) 即可。

如果在国内交换局与呼出国际交换局的虚交换点之间, 国内延伸链路不具有标称传输损耗 0.5dB, 则必须对多频组合的功率电平作适当的补偿。



4. 4. 4 多频信令设备的发送部分

4. 4. 4. 1 信令频率

多频组合的构成规定于建议 Q. 441 中。

前向频率是：

$$f_0=1380, f_1=1500, f_2=1620, f_3=1740, f_4=1860, f_5=1980\text{Hz}。$$

后向频率是：

$$f_0=1140, f_1=1020, f_2=900, f_3=780, f_4=660, f_5=540\text{Hz}。$$

在发送点的频率变化不能超过标称值 $\pm 4\text{Hz}$ 。

4. 4. 4. 2 传送的绝对功率电平

a) 直接连接到国际交换局虚交换点的出局国际 R2 及入局 R2 记发器的四线多频信令设备：

i) 在相关国际交换局内，多频信令设备发送部分传送的每个非调制信令频率的绝对功率电平的标称值为 -8dBm_0 ，容差 $\pm 1\text{dB}$ 。在交换局的模拟输入处，相当于 $-11.5\text{dBm} \pm 1\text{dB}$ 。

ii) 构成多频组合的两个信令频率之间的电平差必须小于 1dB 。

规定的容差适用于发送点本身，亦即图 16/Q. 451 中的 B 端。

b) 位于进一步深入始发国网的国内交换局中的出局国际 R2 记发器的四线多频信令设备：

i) 上面 a) 中提到的发送电平条件适用于这种国内交换局，只要国内交换局到呼出国际交换局的国内四线延伸链路具有与国际链路相同的标称传输损耗(0.5dB)，和同样的传输损耗随时间变化的标准偏差上限值(1dB)即可。

ii) 如果这些国内链路不具有标称传输损耗 0.5dB ，记发器间各频率的电平必须按需要加以补偿。

c) 国内交换局的入局 R2 记发器的多频信令设备：

任何国内交换局中多频信令设备(二线或四线)的发送部分发送的单个信令频率，其标称绝对功率电平 N 必须在下列范围内选择：

$$N \geq A_b + 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)0.04} - 31\text{dBm} \quad (1)$$

和

$$N \leq A_b - 11.5\text{dBm} \quad (2)$$

或

$$N \leq A_b + 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)0.04} - 9\text{dBm} \quad (3)$$

取(2)或(3)中得出的较低值。

为了避免边际动作,建议规定的电平要高于(1)式中给出的最低电平。

在这些公式中:

- m = 出局国际 R2 记发器到呼入国际交换局之间经交换串接的四线链路数。因此, m 包括始发国内四线延伸链路(见建议 Q. 457)及国际链路。在(1)式中, m 总是应给予最大值 4。在(3)式中,应给予 m 的全部值,从最小到最大,然后将这样得出的或从(2)式得出的最低值取为 N 的上限。
- k = 呼入国际终端交换局和国内交换局之间经交换串接的国内四线延伸链路数。 k 的最大值为 4。
- A_b = 研究中的交换局中入局 R2 记发器的多频信令设备发送部分输出端与呼入国际交换局中后向语音路径的虚交换点发送侧之间 800Hz 时的后向标称传输损耗。

公式(1)、(2)及(3)的推导见第四章的附件 A。

相对于为一给定交换局选定的标称值 N 的电平变化不得超过 $\pm 1\text{dB}$ 。

不过,构成一多频组合的两个信令频率之间的电平差不得超过 1dB。

4.4.4.3 信令频率漏泄电平

传送到线路上的漏泄电流的总功率电平必须是:

- a) 当没有多频组合在发送时,比一个信令频率的标称电平至少低 50dB。
- b) 当有多频组合在发送时,比任一信令频率的电平至少低 30dB。此外,当有多频组合在发送时,任何单个漏泄电流的电平必须比任一信令频率的电平至少低 34dB。

4.4.4.4 谐波失真和交调

在频带 300~3400Hz 内,由于谐波失真及交调形成的全部频率的总功率电平必须比一个信令频率的电平至少低 37dB。

4.4.4.5 多频组合的时间容差

构成一多频组合的两个频率中,各个开始发送的时间之间的间隔不得超过 1ms。

两个频率中各个停止发送的时间之间的间隔不得超过 1ms。

建 议 Q. 455

4.4.5 多频设备的接收部分

4.4.5.1 灵敏度范围

下列功率电平是在多频信令设备接收部分的标称阻抗下的。

多频信令设备接收部分的灵敏度范围是 -31.5dBm_0 到 -5dBm_0 ^①。

① 对于已经在运行中的设备,其灵敏度范围是 -35dBm 到 -5dBm 。

4.4.5.2 动作和释放时间的要求

多频信令设备接收部分的动作及释放时间决定于设计, 对于一个具体设计, 决定于:

- 接收到构成多频组合的两个频率的时刻的时间差;
- 两个频率中每一个的电平;
- 两个频率的电平差;
- 噪声的电平、频谱及发生的时刻。

这些因素随传输条件而变化。对于某些类型的交换设备, 确信最好是在多频信令设备中配备抗低频干扰的装置。

在出现下面规定的干扰信号时, 为加到多频信令设备接收部分输入端的两种类型的多频测试组合, A 及 B, 规定了时间要求。

当下面 a) 到 c) 中规定的测试组合和干扰频率加到二线多频信令设备的 A 端 (见图 17/Q. 451) 或四线多频信令设备的 C 端 (见图 16/Q. 451) 时, 必须符合下列时间要求:

- 对于 A 型测试组合:

$$T_0 + T_R \leq 70\text{ms}$$

- 对于 B 型测试组合:

$$T_0 + T_R \leq 80\text{ms}$$

- 对于 A 型和 B 型测试组合:

$$(T'_0 + T'_R) \leq (T_0 + T_R) + 5\text{ms}$$

T_0 、 T'_0 、 T_R 和 T'_R 的定义见建议 Q. 451。

对于第三个要求, 须考虑的唯一情况是首先出现的频率也首先消失 (传输延迟影响)。规定 T'_0 及 T'_R 的时间要求, 以保证多频信令设备在收到的多频组合受到例如群时延失真的影响时仍能正常工作。这项测试的适合过程决定于被测设备的设计; 在许多情况下, 可方便地假设第二频率延迟 1 秒或以上构成最不利的情况。

当一个多频组合已使多频信令设备的接收部分动作后, 如果信号频率中断不超过 7ms, 它不能释放。信号中断情况下改善系统可靠性的方法在第四章附件 B 中说明。

a) A 型多频测试组合

- 多频测试组合包括 n 个信令频率的任何 n 中取 2 组合;
- 每个频率与标称频率之差不大于 $\pm 5\text{Hz}$;
- 多频组合中两频率的每一个的绝对功率电平都在 -5dBm 到 -20dBm 之间;
- 两个频率的电平差不大于 3dB 。

b) B 型多频测试组合

- 多频测试组合包括 n 个信令频率的任何 n 中取 2 组合;
- 每个频率与标称频率之差不大于 $\pm 10\text{Hz}$;
- 多频组合中两频率的每一个的绝对功率电平都在 -5dBm 到 -35dBm 之间;
- 两个频率的电平差对于相邻频率不大于 5dB , 对于不相邻频率不大于 7dB 。

c) 干扰频率

要用的干扰频率是:

- 在未加上多频测试组合时, 任何情况下被测的接收部分所设计的 n 个频率中的一个或多个, 其总功

率电平在 -55dBm 或以下者；

- 在加上了多频测试组合时， $(n-2)$ 个余下的频率中的一个或多个，其总功率电平比在使用测试组合期间的最高测试组合频率电平低 20dB 者；
- 对于出局国际 R2 记发器中的四线多频信令设备接收部分的测试：
由前向组频率以外的两个频率组成的任何多频组合，这两个频率中每一个的电平都比后向的最低测试组合频率电平高出 13.5dB ；不过，为干扰信号电平仍规定了一 12.5dBm 的上限。
R2 系统记发器间信令可用于始发国出局国际 R2 记发器先前的国内链路。那种情况下，连接到国内四线链路前向话音路径的四线多频信令设备接收部分，有可能必须在用于后向的频率存在时工作。对这些干扰频率的电平不能作出通用规定；建议主管部门制定自己的规范。
- 对于二线多频信令设备接收部分的测试：
由有关的二线多频信令设备发送部分用于运行信令的最高电平（在 A 点测量，图 17/Q.451）的任何多频组合。

4.4.5.3 不动作和不识别要求

当下列干扰（单独或一起）是加到 A 或 C 端（见图 17/Q.451 及 16/Q.451）的唯一信号时，多频信令设备接收部分必须保持在不动作状态：

- 任何单独的纯正弦波或两个纯正弦波的任意组合，每一个的功率电平在 $300\sim 3400\text{Hz}$ 频带内是 $-38.5\text{dBm}^{\text{①}}$ ；
- 任何单独的纯正弦波或两个纯正弦波的任意组合，每一个的功率电平在 $300\sim 3400\text{Hz}$ 频带内是 -42dBm ；
- 两个纯正弦波的任意组合，对于用于后向的频率接收器组在频带 $1300\sim 3400\text{Hz}$ 内，对于用于前向的频率接收器组在频带 $330\sim 1150\text{Hz}$ 及 $2130\sim 3400\text{Hz}$ 内，每一个的功率电平是 -5dBm 。

此外，当信令音已经启动了多频信令设备的接收部分之后，在上述各端子有那些同样的干扰（单独地或一起）存在的情况下，当信令音撤掉时必须呈现不动作状态。

多频信令设备的接收部分必须不承认由超出通常用于所研究的传输方向上的频率组以外的两个信令频率构成的组合，每一个频率的电平不超过 -5dBm ，历时小于 7ms 。

多频信令设备的接收部分必须不承认由用于所研究的传输方向上的两个信令频率组成的组合，这两频率的电平差是 20dB 或以上。

4.4.5.4 瞬态干扰的影响（参见建议 Q.458）

如果只有在一个规定的最小时间之后多频组合才能被识别，而且在这最小时间内有两个，和只能有两个单个的接收器可以工作，再有，如果只有在一个最小时间之后多频组合的消失才能被识别，而且这最小时间内所有的单个接收器都不工作，这样，由于短时存在的瞬态造成的虚假信号的误识别大部分可以避免。

这些时间已包括在动作和释放时间 T_0 及 T_R 内。

典型的瞬态干扰，例如交换设备产生的喀喇声、极性转换等等，必须不致改变从信令设备接收部分传送到记发器的信号。

建议主管部门根据他们的交换设备遇到的干扰类型自行制定测试方法的规范。

① 对于已经在运行中的设备，不动作电平是 -42dBm 。

4.5 记发器间信令的范围、速度和可靠性

建议 Q.457

4.5.1 记发器间信令的范围

4.5.1.1 国际链路数

为建立使用 R2 系统的国际接续, 经交换串接的国际链路数不能超过 4 条 (见建议 Q.440)。

四线国际链路的传输损耗假定如下:

- i) 800Hz 下的标称传输损耗: 0.5dB (建议 G.101, §5);
- ii) 传输损耗随时间变化的标准偏差不得超过 1dB [建议 G.151, §3, a)];
- iii) 平均值与标称值之差假定为 0 [如建议 G.122, §1.2), 和 G.131, §1 所述]。

4.5.1.2 国内链路数

a) 始发国出局国际 R2 记发器及国内四线延伸链路数

出局国际 R2 记发器总是装备四线多频信令设备, 并且四线环路在记发器信令过程中是开路的。

出局国际 R2 记发器必须装于这样的交换局中, 从该局到目的国呼入国际交换局经交换串接的四线链路不能大于 4 条 (见建议 Q.440)。

前面已说过, 始发国国内四线链路应具有与国际链路相同的传输损耗随时间变化的标准偏差 (1dB), 并且如果这些国内链路不具有与国际链路相同的标称传输损耗 (0.5dB), 则在传输的两个方向都要对多频组合电平进行适当的补偿。

b) 目的国国内四线延伸链路数 (k)

可以使用的国内四线延伸链路不能超过 4 条。

目的国内的前向传输损耗:

- i) 目的国国内四线延伸链路的传输损耗随时间变化的标准偏差不得超过 1dB。
- ii) 目的国中呼入国际交换局虚交换点与任何入局 R2 记发器之间在 800Hz 下的前向标称传输损耗 (A_f) 不得超过:

对于最多使用 3 条国内四线延伸链路的国家是 11.4dB,

或

对于最多使用 4 条国内四线延伸链路的国家是 11.0dB,

并且决不能小于:

$$A_{fmin.} = -2.5 - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} \text{ 0.04dB.}$$

用本公式算出的最小前向传输损耗值 $A_{fmin.}$ 见表 10/Q.457 (关于 m 及 k 的定义见建议 Q.454)。实际上的前向传输损耗不得低于这些值。

本公式的导出见第四章附件 C。

当在国内网中采用 R2 系统端到端信令时, 其中的四线链路可能不符合 CCITT 为国际电路规定的特性。而且, 国内传输规划的设计原则可能与国际传输规划不同。因此, 可以采用端到端信令的范围必须经过计算确定, 例如第四章附件 C 所示 (参见下面 §4.5.1.3 和 §4.5.1.4)。

表 10/Q.457

目的国中的最小前向传输损耗

| $k \backslash m$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0.3 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |
| 2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 |
| 3 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.7 |
| 4 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.2 |

4.5.1.3 总衰减失真

前面曾假定 530~1990Hz 频带内的所有频率在出局国际 R2 记发器与任何入局 R2 记发器之间对于 800Hz 的总衰减失真不超过 $\pm 3\text{dB}$ 。要注意这种事实，即在某些国内接续中可能满足不了这些假设。

因为 B 型测试信号（见建议 Q.455）允许在两个相邻信令频率间有 5dB 电平差，两个不相邻信令频率间有 7dB 电平差，只要最弱的信令频率的电平在多频信令设备接收部分的端子处不低于 -35dBm ，就可允许多链路段在两个相邻频率间有 4dB 衰减失真，两个不相邻频率间可允许 6dB 失真。

4dB 及 6dB 的值是由发送电平允许 1dB 差值得到的。

4.5.1.4 交调

一个多链路段从两个信令频率引入交调产物，并落在 520~1160Hz 及 1360~2000Hz 的频带内，每个这种产物的电平比最高信号频率电平至少低 24dB，则符合以上规程的多频信令系统可以在该多链路段上满意地工作。

4.5.2 完成发送的互控信令循环的建立和时间规定

图 18/Q.457 详示一个互控信令循环的建立和时间序列。

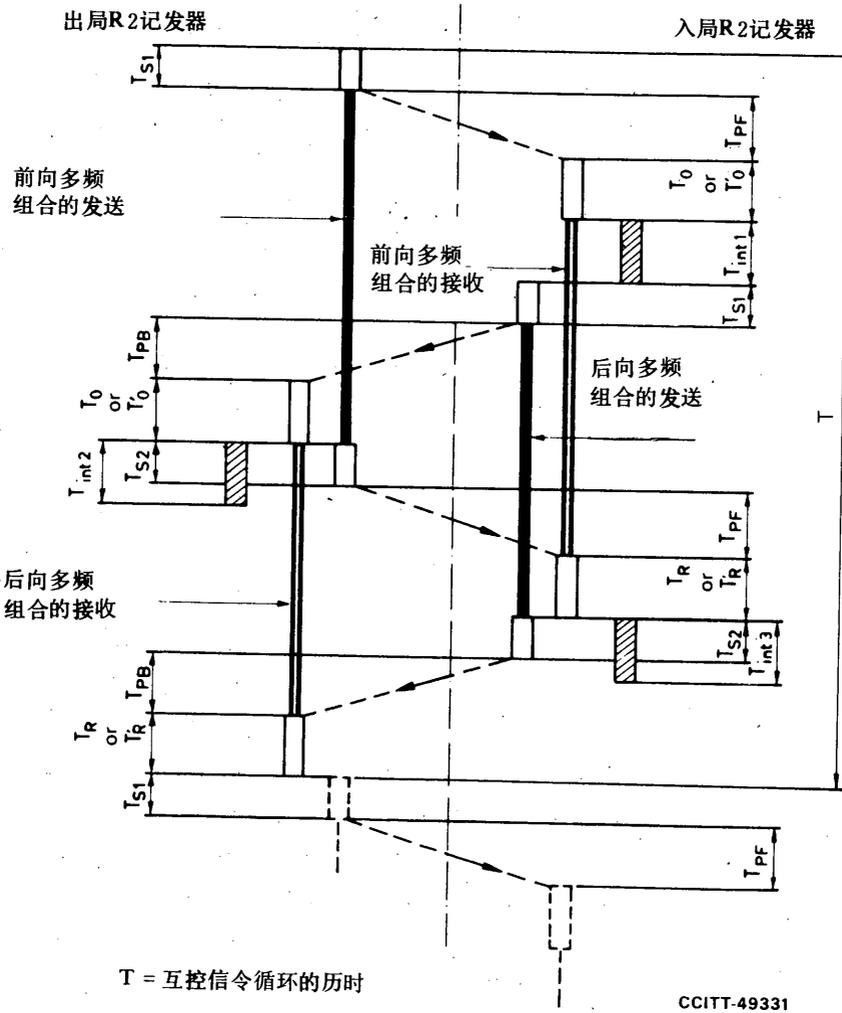


图 18/Q. 457
完整的互控信令循环的序列

在图中：

T_{PF} 表示前向多频组合的两个频率中较慢者的传输延迟；

T_{PB} 表示后向多频组合的两个频率中较慢者的传输延迟；

T_0 及 T_0' 表示在建议 Q. 451 中规定的动作时间；

T_R 及 T_R' 表示在建议 Q. 451 中规定的释放时间；

T_{int1} 、 T_{int2} 和 T_{int3} 表示在建议 Q. 451 中规定的内部动作时间。

如果 T_{int2} 和 T_{int3} 的值在一定限度内，从图 18/Q. 457 中可见，它们并不加入互控信令循环的总历时。

T_{S1} 和 T_{S2} 分别表示开始和停止发送多频组合所需的时间（接入和切断时间，不包括逻辑动作）。

因此，一个完整互控信令循环的总历时 T 由下式得出：

$$T = 2(T_{PF} + T_{PB}) + \left\{ \begin{array}{l} (T_0 + T_R)_D + (T_0 + T_R)_A \\ \text{或} \\ (T_0' + T_R')_D + (T_0' + T_R')_A \end{array} \right\} + T_{int1} + (T_{S1} + T_{S2})_D + (T_{S1} + T_{S2})_A$$

下标 D 及 A 分别用于注明出局及入局记发器。

T_{PF} 及 T_{PB} 分别取决于前向及后向话音路径的传播特性,因而不能规定。

T_{PF} 及 T_{PB} 的典型值可按10ms考虑,例如用于一般地面地区的接续,对于包括卫星链路的电路则为320ms。

T_0+T_R 的最大值固定为70ms,在一定数量的情况下, T_0+T_R 呈现最小历时时可取为35ms。

T_{int1} 、 T_{int2} 及 T_{int3} 取决于交换局的类型,因此不能规定;但它们占用互控信令循环的总历时的时间应保持尽可能的小。

如果 T_{int1} 、 T_{int2} 及 T_{int3} 的影响可以忽略,如果认为 T_0+T_R 及 $T_{s1}+T_{s2}$ 的极值对于出局和入局记发器完全相同, $T_{s1}+T_{s2}$ 的极值取为 $5\text{ms}\leq T_{s1}+T_{s2}\leq 10\text{ms}$ 并且 T_{PF} 及 T_{PB} 采用前述典型值10ms,则互控信令循环可能的极值 T 为:

对于地面接续: $120\text{ms}\leq T\leq 200\text{ms}$ 。

对于包括卫星链路的电路: $1080\text{ms}\leq T\leq 1440\text{ms}$ 。

对于地面电路,信令速率约介于每秒8和5个信令循环之间。这些值不是绝对限值;例如在复杂的接续时,或有噪声存在,或在其他接近于B型测试组合的情况下(见建议Q.455),信令循环就会更长。

建 议 Q.458

4.5.3 记发器间信令的可靠性

4.5.3.1 概述

在信号传输中,对可靠性和速度的要求在某种程度上是矛盾的:信令越慢,好像就越可靠。R2系统把速度和可靠性这两个主要要求结合起来,因为它是互控系统,能以可靠性的最小损失来使信令速度满足工作条件。

R2系统是以用 n 中取2方法检查所收到的频率数这种手段来防护错误信息的接收(多频组合中仅包含一个频率或多于两个频率)。

在发生干扰(噪声、喀喇声等等)使两个、并仅有两个单频接收器动作的情况下,上述防护不起作用;在传送多频组合时因干扰造成中断的情况下,上述防护也不能防止全部接收器释放(因此错误地表示多频组合的终止)。

造成两个单频接收器动作或造成全部接收器释放的干扰,主要来自短时存在的瞬间状态。这种状态造成的错误信息的识别能够大部分避免,措施是将多频信令设备的接收部分设计成只能在一个规定的最小时间之后才去识别多频组合。在这时间有两个也仅有两个单个的接收器起作用,并且多频组合的消失也只能在一个规定的最小时间之后才去识别,在这一时间内所有单个接收器均不工作。对由于上述情况造成的故障的防护程度取决于这些时间,这些时间包括在建议Q.451为多频信令设备接收部分规定的动作和释放时间中。

4.5.3.2 互控工作的差错率

多频信令设备的测试总体上在于连续的、互控的多频组合传送。

必须保证所有可能的前、后向多频组合在测试过程中出现的概率相等。

差错率在链路两端的接收部分观察,对于每一端,它规定为差错数除以链路每端相应的发送部分所发送的组合数。

各主管部门应根据其经验及本地情况,规定加于发送和接收部分之间的接口的固定及脉冲噪声来源。

互控工作可以按两个方面来测试:一方面在存在着功率电平为-40dBm,并在300~3400Hz频带内有均

匀功率分布（过滤白噪声）的噪声时，使用 A 型测试组合（见建议 Q. 455）；另一方面在存在着功率电平为 -45dBm ，并在 $300\sim 3400\text{Hz}$ 频带内有均匀功率分布的噪声时，使用 B 型测试组合。

在这些条件下，差错率将是：

- 对于 A 型测试组合及 -40dBm 噪声： $\leq 10^{-5}$ ；
- 对于 B 型测试组合及 -45dBm 噪声： $\leq 10^{-4}$ 。

附 件 A

（属第四章）

（见建议 Q. 454）

信令频率的功率电平公式的推导

建议 Q. 454 中提出发送的单信令频率的标称绝对功率电平 N 的公式 (1)、(2) 及 (3) 推导如下：

1. 入局 R2 记发器与出局国际 R2 记发器之间的后向标称传输损耗为（见建议 Q. 457）：

$$A_b + 0.5\text{mdB}.$$

2. 假定国内二线链路对传输损耗随时间变化的影响可以忽略，允许国际及国内四线电路及交换局内传输损耗随时间变化的标准偏差（见 CCITT 建议 Q. 45： $\sigma=0.2\text{dB}$ ），则 1% 概率可以超过的总传输损耗的变化为：

$$\pm 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) (0.2)^2} \text{dB}.$$

3. 取定总衰减失真对于 800Hz 为 $\pm 3\text{dB}$ （见建议 Q. 457），标称功率电平 N 的容差 $\pm 1\text{dB}$ ，出局国际 R2 记发器收到的电平的下、上限分别为：

$$N - A_b - 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) 0.04} - 3 - 1\text{dBm}$$

和

$$N - A_b - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) 0.04} + 3 + 1\text{dBm}.$$

4. 多频信令设备接收部分的灵敏度范围在

$$-35\text{dBm} \text{ 与 } -5\text{dBm} \text{ 之间（见建议 Q. 455）}.$$

于是， N 的最小值可得出为：

$$N - A_b - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) 0.04} - 4 = -35\text{dBm}$$

因此

$$N \geq A_b + 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) 0.04} - 31\text{dBm} \quad (1)$$

N 的最大值可得出为:

$$N - A_b - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) \cdot 0.04} + 4 = -5\text{dBm}$$

因此

$$N \leq A_b + 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1) \cdot 0.04} - 9\text{dBm} \quad (3)$$

5. 呼入国际交换局的虚交换点处后向信号的标称电平不得大于 -11.5dBm ; 于是

$$N - A_b \leq -11.5\text{dBm}$$

因此

$$N \leq A_b \leq -11.5\text{dBm} \quad (2)$$

附 件 B

(属第四章)

(见建议 Q. 455)

改善中断防护的可能的办法

如果通过记发器内部功能锁定接收器直到时间 Q 和 S (见图 B-1), 有可能因中断造成接收器释放的危险时间分别被缩短了 PQ 和 RS 。

这一方法既可用于地面电路, 也可用于卫星电路。

对地面电路 (短传输延迟), 为了保证互控信令循环的历时不致拖长, PQ 和 RS 的计算必须按:

$$T_{PF} = T_{PB} \approx 0 \text{ ms}; PQ \leq T_{int1} + T_{s1} + T_0 + T_{s2}$$

和

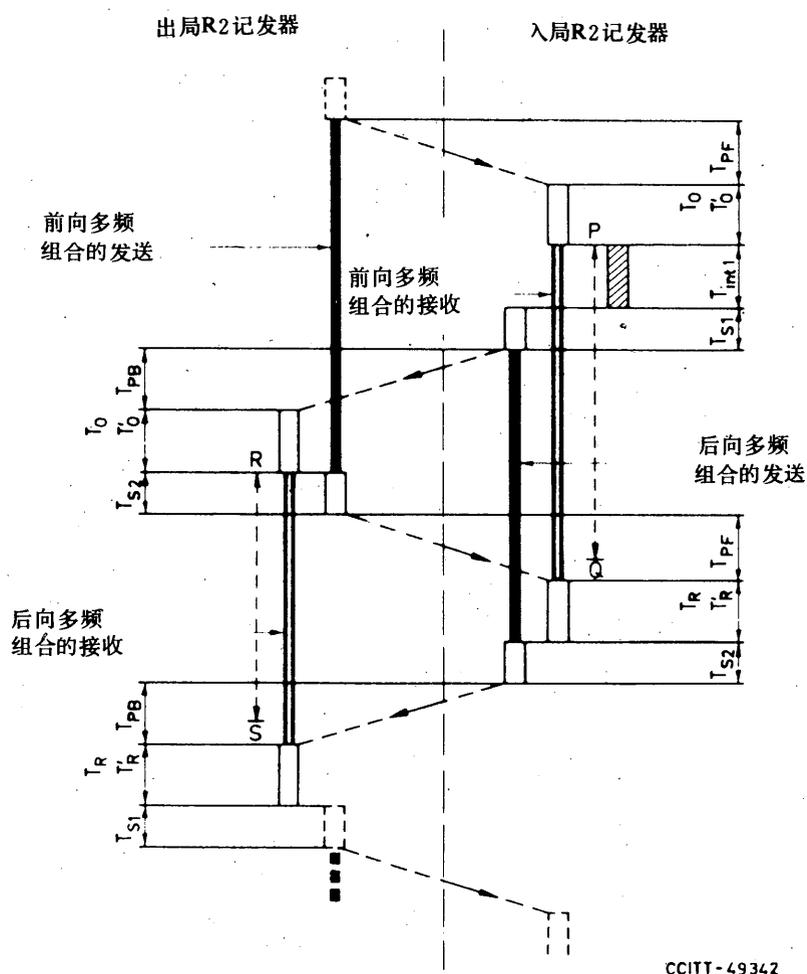
$$RS \leq T_{s2} + T_R + T_{s2}$$

对卫星电路 (长传输延迟), 为了保证互控信令循环的历时不致拖长, PQ 和 RS 的计算必须按:

$$T_{PF} + T_{PB} \approx 250 \text{ ms}; PQ \leq 500 \text{ ms} + T_{int1} + T_{s1} + T_0 + T_{s2}$$

和

$$RS \leq 500 \text{ ms} + T_{s2} + T_R + T_{s2}$$



CCITT-49342

图 B-1

附件 C

(属第四章)

(见建议 Q. 457)

目的国中可允许的前向传输损耗的公式推导

建议 Q. 457 中用于计算目的国中前向传输损耗 A_{fmin} 的公式确定如下:

1. 按照建议 Q. 454, 最低及最高的发送电平分别为:

$$-11.5 - 1 = -12.5 \text{ dBm}$$

和

$$-11.5 + 1 = -10.5 \text{ dBm}$$

2. 令 A_f 为呼入国际交换局中虚交换点与相关的入局 R2 记发器之间在 800Hz 下的前向标称传输损耗。于是, 出局国际 R2 记发器与入局 R2 记发器之间的总标称传输损耗将是:

$$A_f + 0.5 \text{ dB}。$$

3. 假定国内二线链路对传输损耗随时间变化的影响可以忽略，并且交换局内传输损耗变化的标准偏差是 0.2 dB（见建议 Q. 45），按超过的概率为 1% 计算出的总传输损耗的变化为：

$$\pm 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.2^2 \text{ dB}。$$

4. 如对于 800 Hz 的总衰减失真允许为 $\pm 3 \text{ dB}$ （见建议 Q. 457），入局 R2 记发器输入端每个频率的电平的下、上限将分别为：

$$-12.5 - A_f - 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 - 3 \text{ dBm}$$

和

$$-10.5 - A_f - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 + 3 \text{ dBm}。$$

5. 多频信令设备接收部分的灵敏度范围是 -35 dBm 到 -5 dBm 。

6. 于是， A_f 的最大值得出如下：

$$-12.5 - A_{f \max} - 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 - 3 = -35 \text{ dBm}$$

因此

$$A_{f \max} = 19.5 - 0.5m - 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 \text{ dB}。$$

7. A_f 的最小值得出如下：

$$-10.5 - A_{f \min} - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 + 3 = -5 \text{ dB}$$

因此

$$A_{f \min} = -2.5 - 0.5m + 2.3 \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} 0.04 \text{ dB}。$$

按照建议 Q. 457，具有国际特性的四线链路的最大数为 $m=4$ 。

国内四线延伸链路的最大数为 $k=4$ 。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第五章

信令过程

R2 系统的主要特性是记发器间信号过程具有内在的灵活性,适应不同呼叫类型、话务条件和交换设备的有关特殊要求,提供有效的信号信息传送。这种灵活性主要由这样的原则达到,即记发器间信令顺序是由入局 R2 记发器用后向信号控制的。

在这种情况下,出局 R2 记发器的功能基本上是用前向信号回答入局 R2 记发器的要求。入局 R2 记发器则要确定应发送的后向信号。因此,信令顺序的控制,与决定呼叫选路和呼叫处理所必需的分析紧密相连。

本章对信令过程作出规定。虽然在建立呼叫的信令顺序中,R2 系统原则上允许这些过程高度自由地进行组合,但是,在下面仍对通过地面链路接续正常国际呼叫的过程加以说明。由于位于卫星链路入端的记发器也可以作为一个出局 R2 记发器(见建议 Q.440, § 4.1.1),所以当接续中使用卫星链路时,这些过程可以变更。R2 系统应用于国内网时所采用的信令顺序,必须由相关主管部门根据本规程的限制范围来确定。

建议 Q.460

5.1 国际通话的正常呼叫建立过程

5.1.1 概述

在呼叫建立期间,出局国际 R2 记发器连接到国际链路。此记发器至少与位于国际交换局的一个入局 R2 记发器交换信号,并且根据路由选择,也有可能与国际交换局中多达 4 个后续的入局 R2 记发器,以及采用 R2 系统的目的国国内交换局中多达 4 个后续的入局 R2 记发器交换信号。

因为在出局国际 R2 记发器与后续的各入局 R2 记发器之间信令序列的不同阶段可以重复,所以正常呼叫建立过程的历时也可能改变。

5.1.2 出局国际 R2 记发器与国际交换局中 入局 R2 记发器间的信令

来自话务员或用户的地址信号必须存储在出局国际 R2 记发器中。当获得足够的有用位数后,就选择一条出局链路并发送占用(线路)信号。入局 R2 记发器识别到占用信号后就与此链路连接。

出局链路占用时,出局国际 R2 记发器立即发送第一个记发器间信号。

5.1.2.1 到国际转接交换局的信令

当出局链路接到一个国际交换局并需该局转接选路到目的国时,发送的第一个记发器间信号是国家代码标志。根据对回声抑制器的要求确定信号是 I-11 或 I-12 还是 I-14 (见建议 Q. 479)。

入局 R2 记发器识别到国家代码标志,确定呼叫应通过国际转接进行交换。在入局 R2 记发器要求国家代码的第一位数字时,它就发送信号 A-1。出局国际 R2 记发器发送这一地址位(信号 I-1 至 I-10)。入局 R2 记发器可发送信号 A-1 要求第二位。

入局 R2 记发器检查地址位,如果选路由需要更多的号码,则发送信号 A-1 要求下一位。

当呼入交换局存储了足够的号码,可使该呼叫选到下一交换局时,后向信号则由出局链路上采用的信令系统的性质来决定。

- a) 如果出局链路采用 R2 系统,占用出局链路后立即发送下列二种后向信号之一:
- i) 如果出局链路是接到需转接选路到目的国去的另一个国际转接局,则发送信号 A-11 要求重发国家代码标志。
识别到信号 A-11 后,出局国际 R2 记发器发送国家代码标志作为下一个国际转接交换局中入局 R2 记发器接收的第一个信号。这个信号是信号 I-12 或 I-14 之一,如果最初送出的是 I-11,接着发送的是 I-14。
入局 R2 记发器识别到国家代码标志时,确定呼叫应通过国际转接进行交换。以下的信令过程与上述完全相同。
 - ii) 如果出局链路是接到目的国的呼入国际交换局,则发送信号 A-12 要求语言或鉴别位。
上述两种情况下,在后面信号已送出,互控信令序列已结束之后,转接交换局释放入局 R2 记发器,并把呼出交换局与下一个交换局之间的话路直接接通。

b) 如果出局链路采用的信令系统不是 R2 系统,那么在工作的入局 R2 记发器就是最终的入局 R2 记发器。交换局占用一条到下一个国际转接交换局或目的国的呼入国际交换局的出局国际链路。出局国际 R2 记发器与最终入局 R2 记发器间的信令继续进行,并进行与其它信令系统的配合互通。

如果遇到拥塞,则发送信号 A-15,必要时采用脉冲形式。在互控信令序列结束或脉冲信号终止后,转接交换局撤出记发器。

呼出交换局识别到信号 A-15,可进行再试呼、再选路或给主叫用户回送拥塞信息。在所有这些情况下,呼出(多)链路段被释放。

5.1.2.2 对目的国中呼入国际交换局的信令

如果出局国际链路是通到目的国呼入国际交换局的直达链路,首先发送的记发器间信号是语言或鉴别

位。

另一方面，如果呼出多链路段路由经过一个、二个或三个国际转接交换局，那么，出局国际 R2 记发器识别到信号 A-12 时，发送语言或鉴别位，作为目的国中终端国际交换局的入局 R2 记发器接收的第一个信号。

出局国际 R2 记发器收到来自国际转接交换局的第一个信号 A-12 通知它：一条终接于呼入国际交换局的国际链路已经接入（多）链路段。

上述两种情况下，入局 R2 记发器识别到语言或鉴别位（信号 I-1 到 I-10），即确定呼叫应选路到国内网，并选择下一个后向信号：

- i) 入局 R2 记发器可发送信号 A-14 要求关于是否需要回声抑制的信息。
 - 如果需要来话单程回声抑制器，出局国际 R2 记发器发送信号 I-14。作为对信号 I-14 的回答，入局 R2 记发器发送信号 A-1 要求提供第一位国内（有效）号码。响应信号 A-1，出局国际 R2 记发器发送国内（有效）号码的第一位。
 - 如果不需要回声抑制器，出局国际 R2 记发器发送第一位国内（有效）号码。
- ii) 另一方面，如果已经知道不需要插入回声抑制器，入局 R2 记发器可以发送信号 A-1 要求提供第一位国内（有效）号码。出局国际 R2 记发器发送第一位国内（有效）号码以回答信号 A-1。

入局 R2 记发器检查第一位国内（有效）号码，如果要求下一位（或多位）号码以确定路由，则发送信号 A-1 要求下一位号码。

当呼入交换局存储了足够把呼叫选路到下一个交换局的号位，则后向信号（如果有）由出局链路上采用的信令系统的性质及国内选路规则来决定。

a) 如果出局国内链路采用 R2 系统并使用国际/国内端到端信令，在出局链路被占用后，可以发送一后向信号要求提供所需的地址位，作为下一个国内交换局中的入局 R2 记发器接收的第一个信号。

相应的信号是信号 A-1、A-2、A-7、A-8 或 A-12 中之一。这些信号可以在任何号位之后发送，只要不与逻辑程序相矛盾，也可以重发。

然而，如果正在线路上发送的地址位是要求下一个交换局中的入局 R2 记发器作为第一个信号接收的号位，则转接交换局有可能释放入局 R2 记发器，并在占用出局链路后不发送后向信号而把话路直接连通。

如果不是这样，则在相应的后向信号发出和互控信令序列完成后，转接交换局再释放记发器和直接连通路。

b) 如果国内出局链路虽采用 R2 系统但不能使用端到端国际/国内信令，则由呼入国际交换局内的记发器转发多频信号：它起出局 R2 记发器的作用。它通过重复地使用信号 A-1 要求其余的地址位。出局 R2 记发器接收下来的号位，应后续的国内交换局中入局 R2 记发器的要求，在国内出局链路上重发（见建议 Q.478）。

c) 如果出局链路采用的信令系统不是 R2 系统，那么在工作中的入局 R2 记发器就是最终的入局 R2 记发器。交换局占用一条国内链路。信令在出局国际 R2 记发器与最终的入局 R2 记发器间继续传送并与其它信令系统互通。

如果遇到拥塞，则发送拥塞信号 A-4 或 A-15（如有必要，可用脉冲形式），并撤出入局 R2 记发器。

识别到拥塞信号 A-4 时；呼出交换局释出局链路或接续，并向主叫用户回送拥塞信息。

识别到拥塞信号 A-15 时，呼出交换局可以进行再试呼、再选路、或向主叫用户回送拥塞信息。在所有情况下，出局链路或接续都被释放。

对于呼入的国际终端话务，当再试呼或再选路可望成功时，最好只采用拥塞信号 A-15。

5.1.3 出局国际 R2 记发器与目的国的国内 交换局中入局 R2 记发器间的信令

5.1.3.1 到国内转接交换局的信令

出局国际 R2 记发器发送所要求的地址位, 作为目的国中国内转接交换局的入局 R2 记发器接收的第一个信号。

入局 R2 记发器检查收到的号位, 如果需要下一位 (或多位) 以决定路由, 则发送信号 A-1 要求发下一位。

如果呼入交换局存储了足够把呼叫选路到下一个交换局的号位, 则后向信号 (如果有) 由出局链路上采用的信令系统的性质及国内选路规则来决定。

a) 如果出局国内链路采用 R2 系统, 在出局链路被占用后可发送一个后向信号, 要求所需的地址位作为下一个交换局的入局 R2 记发器接收的第一个信号。产生的信令过程类似于上面 § 5.1.2.2a) 所述。

b) 如果出局链路虽采用 R2 系统, 但不能使用端到端国际/国内信令, 则由国内交换局的记发器转发记发器间信号: 它起出局 R2 记发器的作用。由此出局 R2 记发器接收下来的号位, 应后续的各交换局中入局 R2 记发器的要求, 在出局链路上重发 (见建议 Q. 478)。

c) 如果出局链路采用的信令系统不是 R2 系统, 那么在工作入局的 R2 记发器就是最终的入局 R2 记发器。交换局占用一条到下一个国内交换局的出局国内链路。信令在出局国际 R2 记发器与最终的入局 R2 记发器间继续传送, 并与其它信令系统互通。

如果遇到拥塞, 则发送信号 A-4 (如有必要, 可用脉冲形式), 入局 R2 记发器释放。

识别到拥塞信号 A-4 时, 呼出交换局释出局多链路段并向主叫用户回送拥塞信息。

5.1.3.2 到被叫用户连接的国内交换局的信令

当出局多链路段的路由已达到被叫用户连接的国内交换局, 则工作的入局 R2 记发器就是最终的入局 R2 记发器: 出局国际 R2 记发器发送所需的地址位作为最终入局 R2 记发器接收的第一个信号, 并且信令按下述继续进行。

5.1.4 出局国际 R2 记发器与 最终入局 R2 记发器间的信令

5.1.4.1 概述

通常 R2 系统信令过程是通过重复使用信号 A-1, 要求继续提供存储在出局国际 R2 记发器中的其余地址位, 直到在入端可以确定呼入交换局已收到全部地址信息或该呼叫不能选到路由为止。

R2 系统能够传送关于被叫用户线的很多种不同状态的信息或呼叫为什么不能建立的原因。但这些信号只有在该接续中其余链路上的交换系统和所采用的其它信令系统具有区别多种线路状态的可能性时才能发送。B 组信号就是为此目的设置的。

从 A 组转变为 B 组含义, 由地址全信号 A-3 表示。然而, 如果呼入交换局不能发送任何关于被叫用户线状态的信号, 则无必要发送信号 A-3 和跟在后面的 B 组信号。这种情况下, 可使用为此目的设置的地址全信号 A-6。

在地址全信号 A-3 发送后, 如果遇到拥塞, 发送拥塞信号 B-4 代替信号 A-4 或 A-15。

5.1.4.2 最终入局 R2 记发器能够发送被叫用户线状态时

如果能够确定被叫用户线状态, 入局 R2 记发器在收到地址位后可以发送信号传送这一信息。

在收到最后的地址位后, 最终入局 R2 记发器立即发送地址全信号 A-3, 通知转换为传送 B 组信号。作为响应, 出局国际 R2 记发器发送相应的主叫用户类别信号 (I-7 到 I-10)。最终入局 R2 记发器用表示被叫用户线状态的相应 B 组信号来确认此信号。

互控信令序列完成后, 入局 R2 记发器立刻释放, 根据发送的 B 组信号, 可以连通话路。

如果被叫用户线状态是由送到最终入局 R2 记发器的电信号确定, 并且被叫用户线空闲, 可以发送地址全信号 A-6 而不是信号 A-3, 也可能用脉冲形式。这将是最后的记发器间信号。当信号 A-6 发送后, 入局 R2 记发器释放, 话路连通并给主叫用户送回铃音。出局国际 R2 记发器必须能够解释全部 B 组信号。

识别到最后后向信号时, 呼出交换局释放出局国际 R2 记发器, 或者连通话路, 或者释放呼出的接续, 并向主叫用户送相应的信号音或特殊通知, 或者两者交替。

5.1.4.3 最终入局 R2 记发器不能发送被叫用户线状态时

这种情况下, 最终入局 R2 记发器发送地址全信号 A-6, 也可能用脉冲形式, 作为最终记发器间信号。当此信号发出后, 最终入局 R2 记发器释放并连通话路。

如果最终入局 R2 记发器位于被叫用户连接的交换局, 从此交换局向主叫用户回送相应的信号音。

识别到地址全信号 A-6 时, 呼出交换局释放出局国际 R2 记发器并连通话路。主叫用户将听到回铃音、忙音、特殊信息音或由入局设备交替发送的录音通知及特殊信息音。

5.1.5 特殊情况

5.1.5.1 未分配号码

接收到任何一号位后,如果入局 R2 记发器判定该地址信息是对应于一个未分配的号码,则立刻发送地址全信号 A-3 而不用要求全部的地址号位。作为响应,出局国际 R2 记发器发送相应的 II 组信号。之后,用未分配号码信号 B-5 来加以确认。

5.1.5.2 国内网中的拥塞

如果在国内网中遇到拥塞,入局 R2 记发器发送拥塞信号 A-4,可能用脉冲形式。然而,如果地址全信号 A-3 已经发出,则发送拥塞信号 B-4 去确认最后一个互控信令序列开始的 II 组信号。

5.1.5.3 话务员呼叫

建议 Q. 462~Q. 464 中所述的过程对于半自动呼叫也适用。然而,在这种情况下,地址信息总是以脉冲发送終了信号 I-15 来结束。

对于代码 11 或代码 12 呼叫,仅只有有限的后向信号可以用作最终记发器间信号(例如信号 A-4、A-6 或 B-6)。

5.1.5.4 要求主叫用户类别

任何时候,入局 R2 记发器都可以中止地址信息的正常传送而要求主叫用户类别信息。入局 R2 记发器发送信号 A-5 去确认 I 组信号,出局国际 R2 记发器发送相应的 II 组信号(信号 II-7 到 II-10)作为回答。如果这个 II 组信号是由一个地址全信号 A-3 或 A-5 以外的信号来确认,则下面发送的前向信号必将是 I 组信号之一。

5.1.6 呼叫的监视与释放

检测到被叫用户摘机状态时发送应答信号。此接续中的每个转接交换局都转发这一线路信号。呼出国际交换局接收到应答信号,通常便开始对呼叫计费,并按国际结算开始计时。

检测到被叫用户挂机状态时发送后向拆线信号,并由每一个转接交换局转发。

检测到主叫用户挂机状态时,由呼出国际交换局在出局国际链路上转发前向拆线信号。在入局链路上收到前向拆线信号时,释放动作开始,并在出局链路上向前转发前向拆线信号。

在一个交换局的释放动作完成时(虽然出局电路可能仍旧保持),释放-保护序列在入局链路上立刻启动。呼出交换局识别到释放-保护序列结束后,链路转为空闲状态。

呼叫的监视必须遵照建议 Q. 118。

5.2 国际通话的路由选择及编号

(见建议 Q. 107 及 Q. 107 bis, 卷 VI. 1.)

5.3 记发器间信令的终止

5.3.1 在位于转接交换局的入局 R2 记发器处

5.3.1.1 选路成功

通常, 记发器间信令以下列方式之一终止:

- a) 转接交换局的入局 R2 记发器对接收下来的最后前向记发器间信号不加以确认。到下一个交换局的出局链路被占用后该记发器撤出, 话路直接连通。前向信号保持在线路上传送, 并作为下一个入局 R2 记发器接收的第一个信号。必须为应完成的交换动作作好准备, 以确保信号保持在线路上并为后续的记发器所接收。
- b) 转接交换局的入局 R2 记发器对收到的最后前向记发器间信号用后向信号 (A-1、A-2、A-7、A-8、A-11 或 A-12) 加以确认, 这些后向信号要求发送一个明确规定的信号作为下一个入局 R2 记发器接收的第一个信号。互控信令序列完成时记发器撤出, 话路直接连通。

因为不可能以脉冲形式发送信号 A-2、A-7、A-8、A-11 或 A-12, 必需采取预防措施以避免在未弄清楚出局链路采用的信令系统之前确认最后的地址位 (自动呼叫时)。如果发送信号 A-1 以确认最后的地址位, 并且如果出局链路采用 R2 系统, 那么不可能再送出这些信号之一, 因此到下一个交换局的端到端信令不再可能进行 (参见建议 Q. 474)。

在国际通话中, 信号 A-2、A-7 及 A-8 可以用来确认接收到的任何前向信号。

信号 A-11 应用来要求提供国家代码标志。

信号 A-12 通常应用来要求语言或鉴别位。然而, 在入局 R2 记发器仅有 5 个后向信令频率时, 只能将信号 A-2、A-7 或 A-8 中之一用于此目的。应注意到事实上在这种情况下语言或鉴别位并不是被所有的出局国际 R2 记发器发送的。

虽然通常没有必要要求重发 n 位, 因为它一直保持在线路上直到被确认 (见建议 Q. 476), 但在号位传送中断 (例如要求提供关于主叫用户类别的信息) 之后, 或者如果在与出局 (国际) R2 记发器的时限兼容的时间 (见建议 Q. 476) 内, 不能保证上述 a) 方式中提到的交换动作的完成时, 可以证明这种重发是必要的。其过程如下:

发送信号 A-2, 引发 $n-1$ 位; 这立刻被信号 A-7 确认, 引发所需的 n 位。如果这个 n 位是存储在出局 R2 记发器中的第一位, 则这一过程不能用。

在国际转接交换局必须使用上述 b) 方式, 并且仅能采用信号 A-11 或 A-12 之一。

当出局链路连接到下一个国际转接交换局时, 必须用信号 A-11 来要求国家代码标志。出局国际 R2 记发器识别到信号 A-11, 必须发送国家代码标志 (信号 I-12 或 I-14, 见建议 Q. 479) 作为由下一个入局 R2 记发器接收的第一个前向信号。

根据需要,可以多次发送信号 A-11 来要求信号 I-12 或 I-14。

当出局链路连接到呼入国际终端局时,必须用信号 A-12 来要求提供语言或鉴别位。出局国际 R2 记发器识别到信号 A-12,必须发送语言或鉴别位(信号 I-1 到 I-10)作为下一个入局 R2 记发器接收的第一个前向信号。

当识别到信号 A-12(由国际转接交换局发来)时,通知出局国际 R2 记发器:连接到呼入国际终端局的国际链路已经接入(多)链路中,并且目前正在国内目的网中进行建立呼叫。如果在始发国中 A-9 或 A-10 是在用于建立国际呼叫所采用的信号之中时,这一点特别重要。

5.3.1.2 拥塞

如果在转接交换局中不能建立所要求的接续,入局 R2 记发器用发送拥塞信号 A-4 或 A-15 来终止记发器间信令。可用后向信号作为转接交换局中入局 R2 记发器对收到的最后前向信号的确认,或用脉冲形式发出。

两种拥塞信号 A-4 和 A-15 是为了使出局国际 R2 记发器能够确定拥塞是发生在国际网路还是在目的国网路中,以便在前一种情况下可以进行再试呼或重选路:

- 信号 A-15 由国际交换局发出。
- 信号 A-4 由国内交换局或有可能由终端国际交换局发出 [参见 § 5.1.2.2, c)]。

因为出局国际 R2 记发器收到拥塞信号 A-15 可以启动再试呼或重选路,故有可能从再试呼和重选路无用的国际交换局发出拥塞信号 A-4。

建 议 Q. 471

5.3.2 在位于被叫用户连接的交换局中的 最终入局 R2 记发器处

5.3.2.1 选路成功

如果呼叫是通过采用 R2 系统记发器间信令建立完成的,入局 R2 记发器收到全部号码后立刻终止记发器间信令。

使用下列准则来判定入局 R2 记发器收到的号码是否完整:

- a) 分析 — 判定最后一位;
- b) 入局 R2 记发器后续的交换设备给出的电气状态;
- c) 接收到脉冲终了信号 (I-15);
- d) 规定的时间已过,认为没有更多的号位发送 (见建议 Q. 476)。

当使用准则 a) (分析) 时:

- 如果入局 R2 记发器能发送 B 组信号以提供被叫用户线状态的信息,在收到最后一位时即发送地址全信号 A-3。一经知道与用户线的接续能否建立后,需要发送的就只有相应的 B 组信号。B 组信号的用法在建议 Q. 474 中详细说明。
- 如果入局 R2 记发器不能接收关于被叫用户线状态的信息,在收到最后一位后立即发送地址全信号 A-6,并且不再发送 B 组信号。

在这两种情况下,从信号 A-6 或 B 组信号的终了到后来的应答信号的开始之间的时间间隔不得小于 75ms。

当使用准则 b) (电气状态) 时:

建议:当被叫用户线空闲时,不应发送 B 组信号,以避免延迟应答信号的发送,并且在识别到电气状

态时立即发送地址全信号 A-6, 以确保通话状态的建立。从信号 A-6 终了到后来的应答信号发送开始之间的时间间隔不得小于 75ms (参见建议 Q. 412 及 Q. 475)。

准则 c) (脉冲终了) 只有在入局 R2 记发器能接收 6 种前向信令频率 (参见建议 Q. 473) 时才能采用。当收到并识别出信号 I-15 时, 最终入局 R2 记发器才可以按准则 a) 所述的方式进行工作。

当使用准则 d) (时限) 时:

只要超过了规定的时限, 须立刻以脉冲形式发送地址全信号 A-6。从信号 A-6 终了到后来的应答信号发送开始之间的时间间隔, 如上面准则 b) 指出的, 不得小于 75ms (参见建议 Q. 412 与 Q. 472)。

然而, 也有可能被叫用户在规定的时限之内就应答。在这种例外情况下, 识别到应答信号时应立即发送脉冲信号 A-6。这种情况下, 从信号 A-6 终了到后来的应答信号发送开始之间的时间间隔必须为 75ms 或以上, 但应小于 150ms。主叫用户将听不到回铃音。

如果在收到下一位号以前或是在超过一定时间以前, 不使用接收到的号位去建立呼叫, 便可以避免这一缺点。然而, 如果入局 R2 记发器后续的交换设备中所配备的时限设备设定的延时太小时, 这个过程也会发生困难 [参见建议 Q. 120, § 1. 5. 5. 2 b) iv)]。

5. 3. 2. 2 拥塞

一旦识别到阻止被确认的呼叫完成建立的任何情况, 入局 R2 记发器应立即终止记发器间信令。

如果遇到拥塞, 发送拥塞信号 A-4, 可能用脉冲形式。然而, 如果地址全信号 A-3 已经送出, 则发送拥塞信号 B-4 以确认开始最后的互控信令序列的 I 组信号。

建 议 Q. 472

5. 3. 3 在位于转接交换局中的最终入局 R2 记发器处

5. 3. 3. 1 选路成功

在收到所有的地址位之后, 到这一记发器的记发器间信令可以终止。为了确定号码是否完整, 采用建议 Q. 471 中所述的相同准则。

当使用准则 a) (分析) 时:

- 1) 如果出局链路上采用的信令系统, 在与出局国际 R2 记发器的时限相比较是合适的时间内, 能够在后向发送被叫用户线状态, 则最终入局 R2 记发器可按照下列方法之一进行工作:
 - i) 发送地址全信号 A-3 以确认最后的地址位, 接着按被叫用户线状态发送相应的 B 组信号;
 - ii) 发送信号 A-1 以确认最后的地址位, 如果收到信号 I-15, 便故意延缓互控信令, 然后
 - 在已知道被叫用户线状态时, 用脉冲形式发送地址全信号 A-3, 并接着发送相应的 B 组信号。这可以避免在收到信号 A-3 后 I 组信号仍维持在线上发送。
 - 在被叫用户线空闲时, 最好以脉冲形式发送地址全信号 A-6。
- 2) 如果出局链路上采用的信令系统不能够在后向发送被叫用户线状态, 或是如果这种信息只能在与出局国际 R2 记发器的时限不相容的一段延迟之后最终入局 R2 记发器才能得到, 那么就发送地址全信号 A-6 来确认最后地址位。

当使用准则 b) (电气状态) 时:

只能用信号 A-1 来确认每个地址位。在收到出局链路上的电信号时, 最终入局 R2 记发器以下列方式之一进行工作:

- 如果不知道被叫用户线状态或知道是空闲, 以脉冲形式发送地址全信号 A-6;

— 如果知道被叫用户线状态不是空闲,以脉冲形式发送地址全信号 A-3,接着发送相应的 B 组信号。准则 c) (脉冲终了) 只有在最终入局 R2 记发器能接收 6 种前向信令频率 (参见建议 Q. 473) 时才能使用。在这种情况下,当收到并识别出脉冲终了信号 I-15 时,最终入局 R2 记发器可以按准则 a) 所述的方式进行工作。

当使用准则 d) (时限) 时:

在规定的的时间过去后 (见建议 Q. 476) 以脉冲形式发送地址全信号 A-6。

5.3.3.2 拥塞

如果遇到拥塞,后面接着建议 Q. 470 中所述的过程。然而,如果地址全信号 A-3 已送出,则发送拥塞信号 B-4 以确认开始最后的互控信令循环的 I 组信号。

建 议 Q. 473

5.3.4 脉冲终了信号 I-15 在国际通话中的使用

在国际通话中,脉冲终了信号 I-15 按建议 Q. 468 使用。信号 I-15 (脉冲终了) 紧跟着最后一位发送。在国内通话中,也可以使用信号 I-15。

在半自动工作制中,到话务员座席的呼叫总是用传送信号 I-15 来终止。只有在入局 R2 记发器是按接收 6 种前向信令频率配置时,才可能解释此信号。然而,如果入局 R2 记发器是按只接收 5 种前向信令频率配置,则没有提供识别信号 I-15 的措施。这样的入局 R2 记发器将按如同未发送信号 I-15 那样来工作。因此,下一个记发器间信号仅是以脉冲形式发送的信号 A-3、A-4 或 A-6 中之一。

5.3.4.1 最终入局 R2 记发器 (位于转接交换局或位于被叫用户连接的交换局中) 在收到脉冲终了信号 I-15 后的过程

能接收全部 6 种前向信令频率的入局 R2 记发器可以发送一个适当后向信号来确认接收到脉冲终了信号 I-15,以完成互控信令循环。当使用准则 a) (分析) 时,按建议 Q. 471 或 Q. 472 规定的过程终止记发器间信令。

特别是,如果最终入局 R2 记发器以信号 A-1 确认信号 I-15,出局国际 R2 记发器将不发送任何信号,入局 R2 记发器只能以脉冲形式发送信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 中之一。

因为并不强制国内交换局的入局 R2 记发器都配置全部 6 种前向信令频率的接收器,所以,对于出局国际 R2 记发器发送的信号 I-15,也许入局 R2 记发器识别不到。这种情况下,可用其他准则来判定入局 R2 记发器收到的号码是否完整。

如果入局 R2 记发器用 c) (脉冲终了) 以外的准则判定收到的号码是完整的,则有可能用信号 A-3、A-4、A-6 或 A-15 来确认用户号码的最后一位。这种情况下,按符合建议 Q. 471 或 Q. 472 中规定的过程的正常方式,记发器间信令的终止不需要信号 I-15 (省去了一个包括信号 I-15 的互控信令循环)。

5.3.4.2 位于转接交换局的入局 R2 记发器收到信号 I-15 以后的过程

可以发送信号 A-1、A-2、A-7、A-8、A-11 或 A-12 以确认信号 I-15 (脉冲终了)。但是,转接交换局必须注意,在出局链路上采用的信令系统弄清之前应避免确认信号 I-15。如果发送信号 A-1 以确认信号 I-15,并且如果出局链路采用 R2 系统,那么就不可能在互控信令循环终止后发送后向信号 A-2、A-7、A-8、A-11

或 A-12, 因为这些信号不能以脉冲形式发送。这样一来, 到下一个交换局就不能再用端到端信令了。

建 议 Q. 474

5. 3. 5 B 组信号的使用

B 组信号用于传送关于呼入交换局中交换设备或被叫用户线的情况的信息到出局国际 R2 记发器, 以便该记发器采取必要的行动。

入局 R2 记发器发送地址全信号 A-3, 通知转换到发送 B 组信号。此外, 信号 A-3 还表示入局 R2 记发器已从出局国际 R2 记发器收到所需的全部 I 组前向信号。出局 R2 记发器识别到信号 A-3 时发送 II 组信号。入局 R2 记发器可以解释 II 组信号, 得出关于主叫用户类别的信息, 以便相应地控制交换动作 (例如对于话务员发出的呼叫切断自动振铃, 或防止用户接入数据传输终端)。最后, 用任一 B 组后向信号来确认 I 组前向信号。

如果出局 R2 记发器能够解释全部 B 组信号, 通常就没有必要在入局端配备能够发送在 B 组信号之外对应于这些信号的音和/或通知的设备, 除非是发送回铃音。

通常, 出局 R2 记发器须备有装置, 在收到信号 A-3 后该装置能够:

- 在记发器释放前, 再交换一个额外的记发器间信号的循环;
- 转变后向信号从 A 组到 B 组的含意。

但是不管怎样, 出局国际 R2 记发器必须能够解释全部 B 组信号。

5. 3. 5. 1 出局国际 R2 记发器收到 B 组信号以后的过程

出局国际 R2 记发器将信号 B-1 解释为信号 B-6: 记发器释放, 话路接通。后来的应答信号启动呼叫计费。

发送特殊信息音的信号 B-2, 由入局 R2 记发器在下列情况下发出:

- 如果被叫用户号码已变更,
- 如果同时满足下列三个条件:
 - i) 被叫用户线的状态对现在 B 组信号中任一种的含意都不适合,
 - ii) 话路建立不起来,
 - iii) 与给主叫用户回送特殊信息音没有矛盾。

识别到信号 B-2 后, 出局国际 R2 记发器前向拆线, 只促使传送特殊信息音。

被叫用户线占线时, 由入局记发器发送用户线忙信号 B-3。识别到此信号, 出局记发器释放接续并导致送忙音。

从 A 组信号转换到 B 组信号后如遇到拥塞状态, 应在规定给拥塞信号 A-4 的条件下传送拥塞信号 B-4。在所有情况下, 识别到此信号将导致呼叫释放并传送拥塞信息。

识别到未分配号码信号 B-5 后, 出局国际 R2 记发器释放呼叫, 并导致向主叫用户传送特殊信息音或交替传送录音通知和特殊信息音。

识别到信号 B-6 后, 出局国际 R2 记发器建立通话状态, 以便使主叫用户听到回铃音。这种情况下, 后来的应答信号启动呼叫计费功能。

识别到信号 B-7 后, 出局国际 R2 记发器建立通话状态, 以便使主叫用户听到回铃音。这种情况下, 后来的应答信号并不启动呼叫计费功能。然而, 如果没有对于免费呼叫的国际协定, 出局国际 R2 记发器可将信号 B-7 解释为 B-6。

识别到用户线故障信号 B-8 后, 出局国际 R2 记发器前向拆线, 并导致向主叫用户传送特殊信息音或交替传送录音通知和特殊信息音。

出局国际 R2 记发器收到信号 B-9 或 B-10 将导致出局接续的释放并给主叫用户回送特殊信息音, 亦即这些信号应解释为信号 B-2。

如果出局国际 R2 记发器收到信号 B-11 到 B-15 中之一, 呼叫应被释放, 并把这种表示回送主叫用户或话务员, 即此信号应解释为信号 B-4。

5.3.5.2 国内通话的特殊过程

国内交换局中的出局 R2 记发器有可能不能识别和解释 B 组信号。在这种网中, 主要的是: 如果入局 R2 记发器不知道出局 R2 记发器能否解释 B 组信号, 那么入端设备不仅要能发送 B 组信号, 而且也要能发送相应的信号音和/或通知。

如果入局 R2 记发器只能区别二种或三种被叫用户线状态, 则可采用下列过程: 当仅能区分用户线空闲和用户线已占用时,

- i) 如果线路已占用, 发送信号 B-3;
- ii) 否则发信号 B-6, 或者单只发送信号 A-6, 使主叫方能听到由入局设备发送的回铃音。

如果国内交换局的出局 R2 记发器仅能解释少量的 B 组信号或确实完全不能解释, 则主要是: 这种设备应能够以规定的方式响应信号 A-3, 且至少能识别下一个后向信号 (该信号是一个 B 组信号), 作为记发器间信令终止的标志。

5.3.5.3 信号 B-1 在国内通话中可能的应用

比如说, 信号 B-1 可以用来标志呼叫必须保持在入局设备的控制下, 这是就能作到这一点而言 (例如维护的需要、追查恶意呼叫等等)。呼入交换局建立通话条件, 使主叫用户能听到回铃音。目前, 信号 B-1 的这种用法在国际通话中尚未实现。

建 议 Q.475

5.4 出局和入局 R2 记发器的正常释放

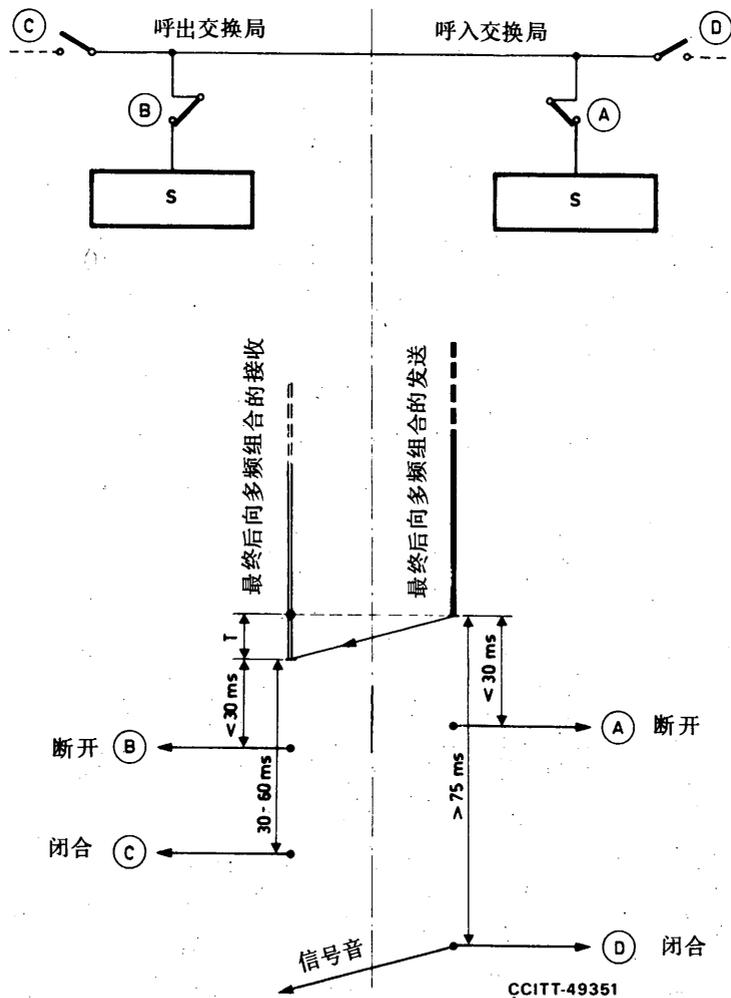
出局国际 R2 记发器一经收到一个终止记发器间信令的相应的后向记发器间信号, 或从先前的链路上收到一个前向拆线 (线路) 信号, 都必须释放。

入局 R2 记发器一经完成必要的交换控制并终止所需的记发器间信令, 或从先前的链路上收到一个前向拆线 (线路) 信号, 都必须释放。

在建立通话状态前最后识别到的记发器间信号通常是一个后向信号: 例如, 地址全信号 A-6, 用户线空闲信号 B-6 或 B-7。

在交换设备达到通话状态前, 两端的多频组合接收器都应断开; 此过程排除了由于话音或线路信号的影响使它们动作或保持的可能性。关于各个阶段历时应遵守下列条件 (见图 20/Q.475):

- a) 识别到最后的后向信号传输终止, 入局 R2 记发器的多频信令设备必须在 30ms 之内断开;
- b) 识别到最后的后向信号终止, 出局 R2 记发器的多频信令设备必须在 30ms 之内断开;
- c) 在呼出交换局, 识别到最后的后向信号终止后, 必须在 30ms 到 60ms 之间建立通话状态。然而, 在出局国际 R2 记发器所在的交换局, 通话状态的建立取决于在先前链路上所采用的信令系统。
- d) 在呼入交换局, 从最后的后向信号终止传送到通话状态的建立至少须过 75ms。



T = 传输延迟 + 最后向多频组合结束的识别时间
 S = 多频信令设备 (见建议Q.451)
 注一假定所有信号的传输延迟相同

图 20/Q.475

多频信令设备断开和转换到通话位置

5.5 出局和入局 R2 记发器的异常释放

为了在记发器间信令由于故障或其它原因中断时限制 R2 记发器的保持时间，一切 R2 记发器均须配有连续监视记发器间信令各个阶段所占时间的装置。这些装置的时限延迟应尽可能短，但又要足够长以免中断正常运行。

5.5.1 出局国际 R2 记发器的时限

在出局国际 R2 记发器中，对发送前向多频组合的时间间隔和对不发送这种组合的时间间隔应分别监视。

5.5.1.1 在发送前向多频组合时的监视

时限延迟的下限是在转接交换局中交换过程所需时间的函数。

在这个基础上，时限延迟规定为 15 ± 3 秒。

监视装置在传送前向多频组合开始时便开始动作，在有关的发送器都停止工作时还原。当下一个前向多频组合开始传送时又重新启动。

5.5.1.2 不发送前向多频组合的时间间隔的监视

时限延迟的下限是下列各项的函数：

- a) 用户拨两位连续号位之间允许的最大时间间隔；
- b) 为入局 R2 记发器规定的时限延迟（见下面 § 5.5.2）。

在此基础上，时限延迟规定为大于 24 秒（较长的延迟和上限由各主管部门自行规定）。

如果遵照此规定，入局 R2 记发器在已经用信号 A-1 确认最后收到的一位之后，在出局国际 R2 记发器的监视装置发出告警状态之前必定被释放。

5.5.1.3 超时限发生后继续执行的过程

如果发生超时限，上面 § 5.5.1.1 和 § 5.5.1.2 中提到的时间监视装置将动作并产生：

- 回送相应信号和/或可听音以通知主叫用户；
 - 出局国际 R2 记发器和接续释放，只要后者不是前面提到的动作所必需的。
- 故障记录设备可开始运行和/或给技术人员发出延迟告警。

5.5.1.4 出局 R2 记发器的时限

建议：上面 § 5.5.1.1 到 § 5.5.1.3 中概括的原则可比照用于出局 R2 记发器。

5.5.2 入局 R2 记发器的时限

时限装置应监视从记发器占用到识别到第一个前向多频组合的时间间隔，以及识别到两个相继的前向多频组合之间的时间间隔。

5.5.2.1 时限延迟

时限延迟的下限是以下各项的函数：

- a) 识别二个相继的前向多频组合之间所允许的最大时间间隔；这个时间间隔在某些情况下受到用户拨两位相继号码之间所允许的最大时间间隔的影响。
- b) 在记发器间信令放慢的条件下，建立呼叫所需的最大时间。

按照上面 § 5.5.1.2 所述要求，入局 R2 记发器要在规定给出局国际 R2 记发器的时限延迟到达之前释放，也应将上限固定下来。

在此基础上，时限延迟应规定在 8~24 秒范围内。按照 CCITT 其它标准信令系统的时限延迟，推荐最小延迟取 15 秒。

对于采用建议 Q.471 中提出的准则 d) (时限) 来判定号码完整的入局 R2 记发器，在该处所称的规定时间可以比 8 秒小得多，但绝不能小于 4 秒。

5.5.2.2 超时限发生后继续执行的过程

如果发生超时限，时间监视装置动作并产生：

- 以脉冲形式发送拥塞信号 (A-4 或 A-15)；
- 呼入交换局中的入局 R2 记发器和其它设备释放；
- 第一个信号超时限：
 - i) 线路信令，模拟型：直到识别到前向拆线信号以前，在入局电路上建立闭塞状态（见建议 Q.412，异常情况）；
 - ii) 线路信令，数字型：不需进一步的动作。

故障记录设备可开始运行和/或向技术人员发出延迟告警。

建 议 Q.478

5.6 转接交换局中出局 R2 记发器进行的 R2 记发器间信号的转发及再生

当全程多链路接续被分成几个端到端的信令段时，需要由出局国际 R2 记发器或出局 R2 记发器进行 R2 记发器间信号的再生（见建议 Q.440）。

由出局 R2 记发器转发记发器间信号，有三种可能的过程：

- a) 出局 R2 记发器通过发送相应的后向信号以确认在入局链路上收到的每个信号；此动作与在出局链路上重发所必需的动作无关；
- b) n 位的前向地址信号在出局链路上被确认后，立刻就确认入局链路上的 $n+1$ 位的前向地址信号；
- c) 在入局链路上收到一个前向信号，就立即在出局链路上发送一个信号；只有在出局链路上收到确认信号时，才能在入局链路上发送确认信号。

方式 a) 和 b) 提供了最快速的信息传送，因此是转发建立呼叫所需信息的可取方法。然而要注意采用方式 a) 时，应为出局 R2 记发器配备足够的存储容量。

方式 b) 只能在方式 a) 之后应用。

方式 c) 应该用来转发与终止记发器间信令的过程有关的信息。

从方式 a) 或 b) 到方式 c) 的转换可要求发送脉冲形式的地址全信号 A-3，如建议 Q.442 中所述（见图

21/Q. 478)。

断开多频组合接收器，并为入局和出局的链路建立通话条件的过程在建议 Q. 475 中说明。

当使用方式 a) 或 b) 时，如果第二信令段上的信令太慢，则第一信令段相关的 R2 记发器的时限可能超过。建议采用相对长一些的时限（见建议 Q. 476）。

注 — 在具有很长传输延迟的电路，例如卫星电路上采用信号 A-3 来转发这种信息（方式 c），在某些具有很短时间保护的呼入本地交换局会导致过早的释放。如果紧跟着卫星链路后面的出局 R2 记发器在从这些呼入本地交换局收到信号 A-3 之前，使用信号 A-5 取得主叫用户类别信息，则这个问题可以避免。

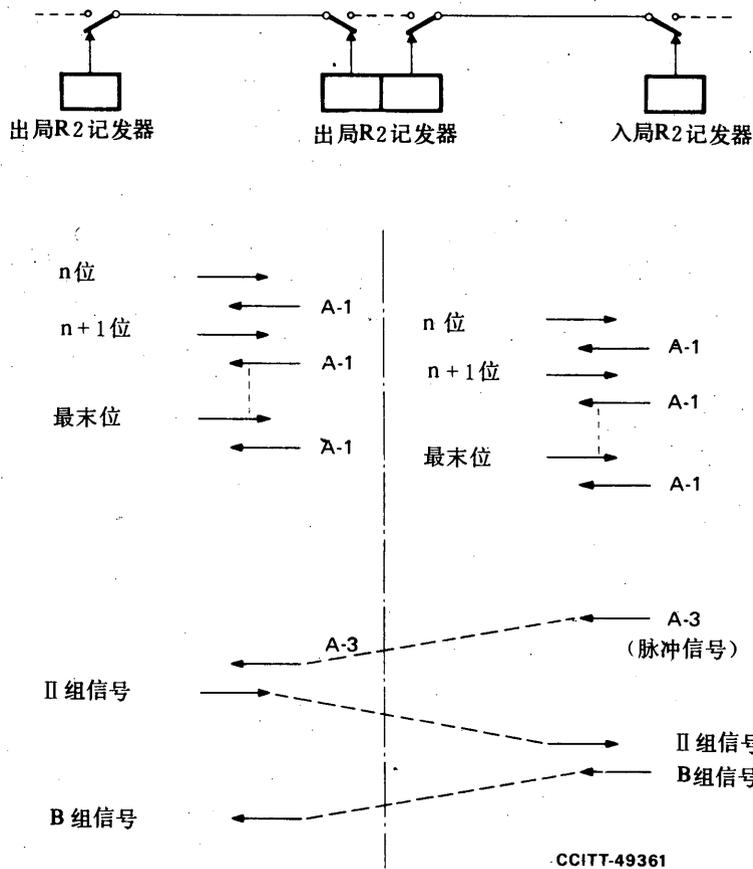


图 21/Q. 478

在入局链路采用 R2 系统时
出局 R2 记发器中记发器间信号的序列

5.7 回声抑制器控制 — 信令要求

5.7.1 引言

建议 Q. 42 及 Q. 115 提出采用回声抑制器必须满足的基本要求。

将回声抑制器接入电路有两种方法。一种方法是使用固定连接的回声抑制器，另一种是在需要时才插入从贮存处取用的回声抑制器。

R2 系统中（见建议 Q. 441）提供两种前向信号（I-12 和 I-14）、一种后向信号（A-14）来标志是否需要来话单程回声抑制器（IHES）。

通过双方认可，也可采用第三个前向信号（I-11）来标志必须使用去话单程回声抑制器（OHES）。必须考虑到下述原则。

5.7.2 回声抑制器控制原则

5.7.2.1 呼出国际交换局通过分析收到的国家代码有可能决定在接续中是否需要回声抑制器。

5.7.2.2 在两个国家间直达话务中，回声抑制器的使用通常是依据固定的规则。因此，在这些情况下回声抑制器控制信令并不需要，除非是为了统一起见使用它。

5.7.2.3 在国际转接话务中，通常是在呼出国际交换局使用去话单程回声抑制器（OHES），在呼入国际交换局使用来话单程回声抑制器（IHES），除非国际转接交换局的主管部门之间的协议另有其它安排（见下面 § 5.7.2.5）。

然而，在呼出国际交换局不知道的情况下，转接交换局选择了一条去话卫星链路，可以在卫星链路上发送信号 I-12。这种情况下需要单程回声抑制器，通常是固定装于卫星链路的两端。

5.7.2.4 备有可连接 IHES 的呼入国际交换局，必须询问呼出国际交换局是否必须使用来话单程回声抑制器（IHES），除非从其他准则可以获知（例如线路类别）。这项询问可通过发送后向信号 A-14 以确认鉴别或语言位（Z 位）来达到。

当接续中使用卫星链路，由位于卫星链路入端的交换局而不是由呼出国际交换局来响应 A-14 信号（见建议 Q. 7）。

5.7.2.5 在国际转接话务中，可经双方协议在呼出（呼入）国际交换局不采用 OHES（IHES），而在国际转接交换局采用，例如，在呼出交换局与转接交换局间（转接交换局与呼入交换局间）的电路群中，大部分话务不需要回声抑制器时。

a) 当需要用回声抑制器而且在国际转接交换局必须使用 OHES 时，呼出国际交换局发送信号 I-11 作为国家代码标志。

如果一个国际接续的路由经过两个或更多的转接交换局，信号 I-11 的发送不得超出第一个转接交换局。因此，呼出交换局在已经发送 I-11 一次后，如果再次需要国家代码标志（信号 A-11），必须

发送信号 I-14。

- b) 当需要用回声抑制器而且在国际转接交换局必须使用 IHES 时, 此要求国际转接交换局已经知道。这种情况下, 呼入国际交换局不再发送信号 A-14。

5.7.2.6 使用回声抑制器时, 在收到应答信号前它们保持失功能状态。为了使记发器间互控信令能传送到接续中更远的(例如国内的)交换局, 此条件是必要的。

或者, 如果能够检测到记发器间信令已完毕, 不必等待应答信号便可以使回声抑制器起作用。

5.7.3 回声抑制器控制信令举例

会出现下列情况:

5.7.3.1 两个国家 A 和 B 间的直达记发器间信令

- a) 不使用回声抑制器控制信令。

这可能由于下列两种原因之一。接续通常不需要回声抑制器, 或是需要回声抑制器, 并且回声抑制器已与电路固定连接。

信令过程如表 11/Q. 479 中 a 栏所示。如果需要回声抑制器, 在 A 局使用 OHES, 在 B 局使用 IHES。

- b) 使用回声抑制器控制信令。

有两种情况:

- i) 不需要回声抑制器(见表 11/Q. 479 的 b 栏)。
- ii) 需要回声抑制器(见表 11/Q. 479 的 c 栏)。在 A 使用 OHES, 在 B 使用 IHES。

5.7.3.2 两个国家 A 和 D 之间经过两个国际转接交换局 B 和 C 的话务

有两种情况:

5.7.3.2.1 接续仅通过地面电路

- a) 不需要回声抑制器(见表 12/Q. 479 的 a 栏)。
- b) 需要回声抑制器(见表 12/Q. 479 的 b、c、d、e 栏)。

可以举例如下:

- 在 A 中用 OHES; D 中用 IHES (b 栏);
- 在 B 中用 OHES; D 中用 IHES (c 栏)。

经双方协议可采用国家代码标志 I-11, 并指明 B 必须使用 OHES。如果要向 C 发送国家代码标志, B 通过发送信号 A-11 来要求 A 发送, 这时 A 就发送信号 I-14 而不送信号 I-11, 因为 B 已经使用了 OHES。信号 A-14 从 D 发出作为对 Z 位的确认, 当然也由信号 I-14 应答。

- 在 A 中用 OHES; C 中用 IHES (d 栏)。

根据上面的 § 5.7.2.5 b), C 知道 D 不能采用 IHES, 因此 C 将自行连接。D 自然不发送信号 A-14。

- 在 B 中用 OHES; C 中用 IHES (e 栏)。

5.7.3.2.2 接续中包括一条卫星链路

作为可能出现的典型情况举例如下：

- a) 接续中的第一条链路通过卫星。
在表 13/Q.479 中，P 和 Q 均知道需要回声抑制器。
如果 Q 有固定连接的 IHES，则：
 - P 中用 OHES；Q 中用 IHES (a 栏)。如果 R 或 S 能够用 IHES，则：
 - P 中用 OHES；R 中用 IHES (c 栏)；
 - P 中用 OHES；S 中用 IHES (b 栏)。

- b) 接续中后面的链路通过卫星。
在表 14/Q.479 中：
当 P 知道 Q-R 是通过卫星：
 - P 中用 OHES；R 或 S 中用 IHES (b 或 d 栏)。当 P 不知道 Q-R 是通过卫星：
 - Q 中用 OHES；R 或 S 中用 IHES (a 或 c 栏)。

表 11/Q. 479
直连接续的信令过程

| A ————— B | a | b | c |
|-----------|-----|------|------|
| 占用 | | | |
| Z位 | | | |
| ←————— | A-1 | A-14 | A-14 |
| —————→ | N1 | N1 | I-14 |
| ←————— | A-1 | A-1 | A-1 |
| —————→ | N2 | N2 | N1 |
| 使用回声抑制器 | 是/否 | 否 | 是 |

CCITT-49950

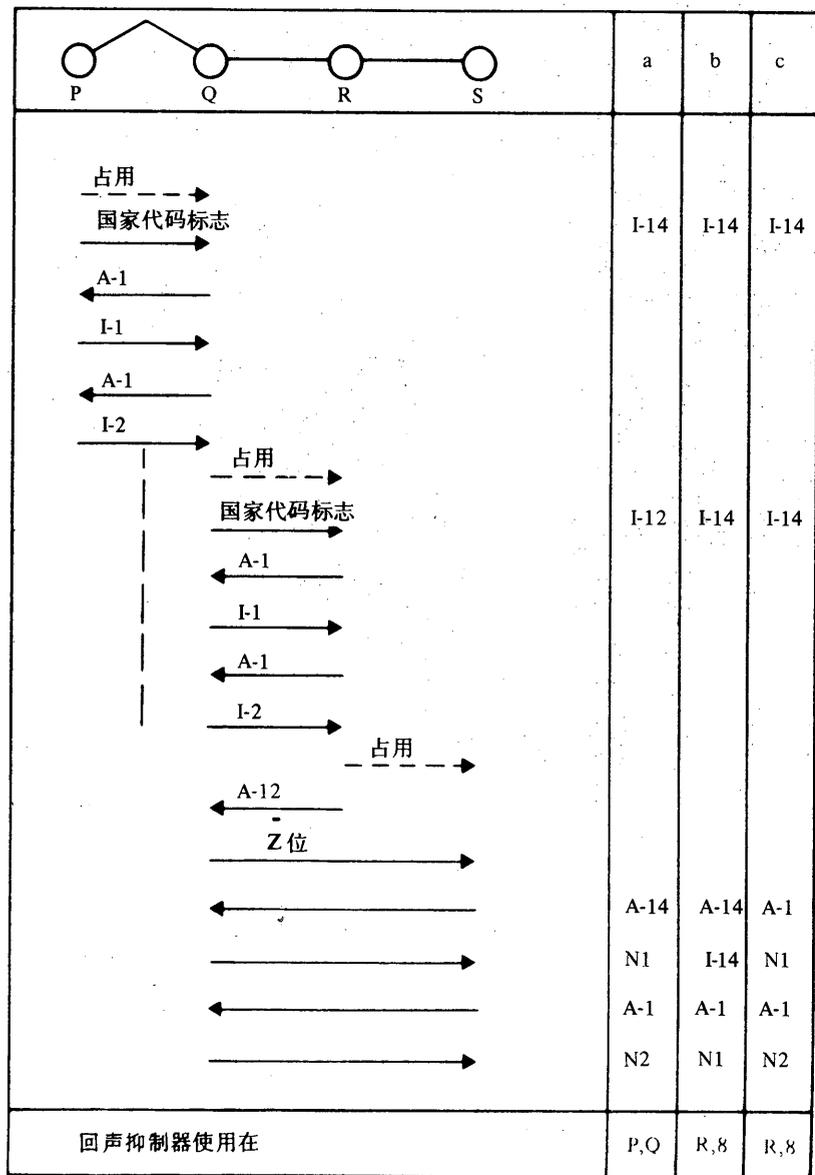
表 12/Q. 479
经过地面电路的国际转接接续的
信令过程

| A — B — C — D | a | b | c | d | e |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 占用 | | | | | |
| 国家代码标志 | I-12 | I-14 | I-11 | I-14 | I-11 |
| ← A-1 | | | | | |
| ← I-1 | | | | | |
| ← A-1 | | | | | |
| ← I-2 | | | | | |
| ← A-11 ——— 占用 | | | | | |
| 国家代码标志 | I-12 | I-14 | I-14 | I-14 | I-14 |
| ← A-1 | | | | | |
| ← I-1 | | | | | |
| ← A-1 | | | | | |
| ← I-2 | | | | | |
| ← A-12 ——— 占用 | | | | | |
| Z位 | | | | | |
| ←————— | A-14 | A-14 | A-14 | A-1 | A-1 |
| —————→ | N1 | I-14 | I-14 | N1 | N1 |
| ←————— | A-1 | A-1 | A-1 | A-1 | A-1 |
| —————→ | N2 | N1 | N1 | N2 | N2 |
| 回声抑制器使用在 | — | A,D | B,D | A,C | B,C |

CCITT-49960

表 13/Q.479

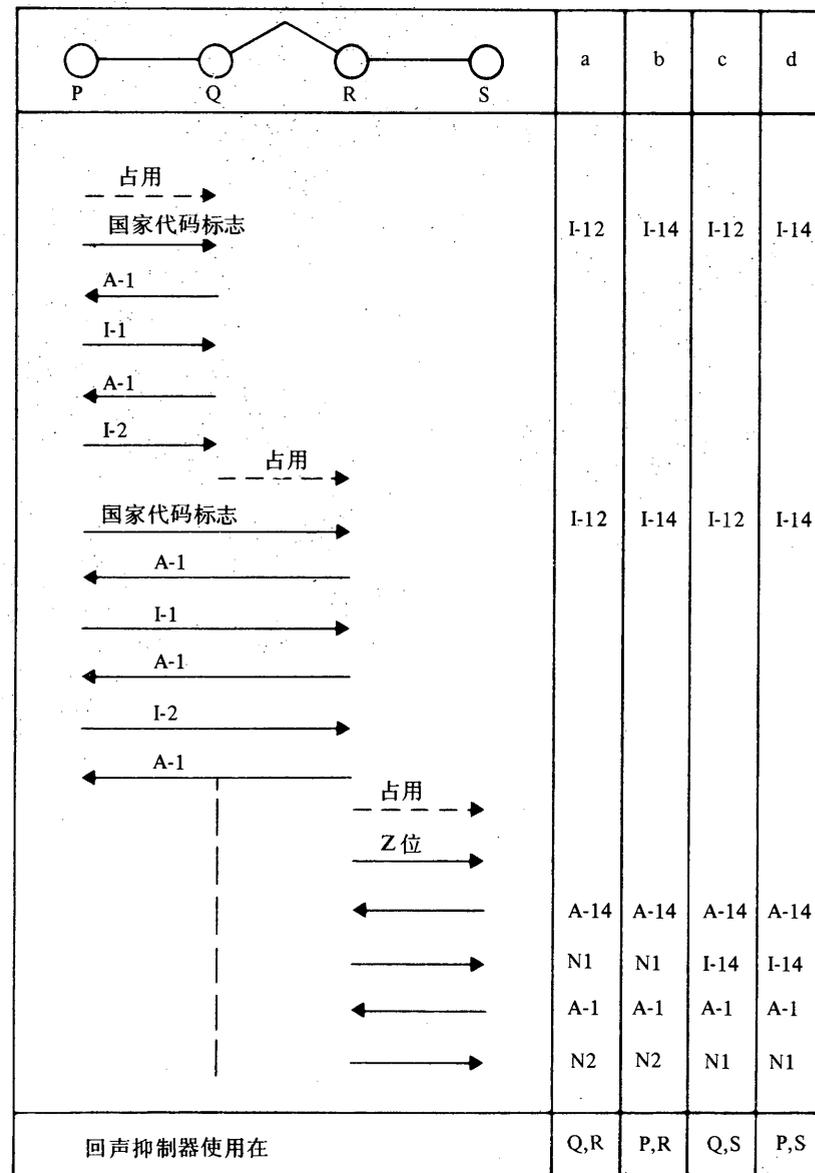
第一条链路通过卫星时国际转接接续的信令过程



CCITT-73450

表 14/Q.479

后续的链路通过卫星时国际转接接续的信令过程



CCITT-73450

5.8 其它过程

5.8.1 国际通话中电路类别识别过程

在国际转接交换局中或在目的国中的入局 R2 记发器, 一经从出局记发器收到最少一个前向信号, 就可以识别出电路的类别。

入局 R2 记发器可通过发送后向信号 A-13 要求电路类别。出局 R2 记发器如有可能, 发送电路类别标志信号 I-13 或 I-14 作为应答。

信号 A-13 可以在任何前向信号 (I 和 II 组) 之后发送, 特别是在任何地址位之后, 但却只能在发送信号 A-3 之前发送。

如果出局 R2 记发器不能提供电路类别, 发送信号 I-12 (要求未被接受) 来回答信号 A-13。这样, 譬如说入局 R2 记发器可以发送信号 A-1 要求后面的地址位。如果出局 R2 记发器再收到信号 A-13, 它将再发送信号 I-12。

对于现有设备, 如果出局国际 R2 记发器不具备提供电路类别的能力, 但能够如黄皮书中规定的发送识别信息, 则过程从国家代码的第一位开始。

5.8.2 国内通话中的识别过程

R2 系统备有识别主叫用户线所需的信令: 例如, 重复发信号 A-5 或使用信号 A-9 或 A-10 之一。目前, 此过程仅限于国内通话使用; 出局国际 R2 记发器不允许在国际链路上使用 (见 § 5.8.4)。在国际卫星链路入端的出局 R2 记发器也同样不允许通过该链路使用。

5.8.3 留给国内使用的 II 组信号的处理

留给国内使用的 II 组信号须在出局国际 R2 记发器内转换为国际通话用的 I 组信号。必须进行如下转换:

- II-1 须转换为 I-7
- II-2 须转换为 I-7 或 I-9
- II-3 须转换为 I-7
- II-4 须转换为 I-7
- II-5 须转换为 I-7 或 I-10
- II-6 须转换为 I-8
- II-11 到 II-15 须转换为 I-7。

因为还没有关于在国际自动通话中处理优先呼叫的建议, 从信号 II-2 转换到 I-9 须经双方认可。

如果入局 R2 记发器位于国内交换局中, 因为信号 I-7 到 I-10 不用于国内通话, 因此, 对 II 组信号的分析可以区别出该呼叫是国内发话的还是国际发话的。

如果入局 R2 记发器知道呼叫是国际发话, 并且如果收到留给国内使用的 II 组信号, 应发送信号 A-4 或 B-4 (国内网拥塞) 作为确认。如果目的国中的入局 R2 记发器用于国内及国际通话, 又不能够检测呼叫的始发端, 则此过程不能适用。

5.8.4 出局国际 R2 记发器收到一定的后向信号后继续执行的过程

出局国际 R2 记发器必须发送适当的主叫用户类别信号（Ⅱ-7 到 Ⅱ-10）以回答信号 A-3 和 A-5。

识别到信号 A-9 或 A-10 之一时，出局国际 R2 记发器发送信号 I-12（要求未被接受）作为响应。因此，采用这些信号的国内入局 R2 记发器应配备有接收信号 I-12 的设备。

收到 I-12 的入局国内 R2 记发器必须确定应发送去响应信号 I-12 的适当的国际标准信号，以替代信号 A-9 或 A-10。

为回答信号 A-14，出局国际 R2 记发器发送：

- 信号 I-14，如果需要来话单程回声抑制器；
- 下一位地址号码（信号 I-1 到 I-10 之一），如果不需要来话单程回声抑制器。

如果出局国际 R2 记发器收到一个后向信号，提出在逻辑过程中不可能的要求（例如，在发送国家代码标志后收到信号 A-8），应该释放呼叫。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第六章

测试和维护

建议 Q. 490

测试和维护

6.1 概述

在国际通话中, 建议 M. 700 到 M. 728 及 Q. 134 中规定的维护工作指导原则及测试安排也适用于 R2 信令系统。例行维护的体制、信令和交换的测试和测量应符合建议 M. 716、M. 718、M. 719、M. 728 和 M. 732。

R2 系统的模拟型线路信令在两个重要方面不同于其它 CCITT 信令系统:

- 线路信号在带外信令信道上发送;
- “中断控制”保护线路信令避免受传输路径中断的影响。

从维护的观点看, 需要特别重视 R2 系统的这两个特征。

6.2 传输测量及信令测试的自动过程

用 R2 系统工作的电路需要完善的传输测量和信令测试, 也需要快速而简便的传输及信令测试。自动设备可以很好地满足这两项需要。

ATME-2 的规范因被 CCITT 采纳, 使它可用来测试使用 R2 系统的国际电路。在这种电路上使用它所需的资料载于建议 O. 22 中。

用于快速测试信令及检查电路传输质量的简化程序的说明见 § 6.3。一般说, 自动测试的安排包括与电路出端相连的出局测试设备和与入端相连的入局测试设备。

6.3 测试设备的自动测试过程

自动测试过程提供对信令快速测试, 和对运行于 R2 信令系统的电路作传输质量检查的方法。

6.3.1 接入测试设备的编号

在国际工作制中, 通过以 R2 系统运行的电路建立到维护设备的呼叫, 须发送下列多频信号:

- I-13 (代替语言位, 遵照建议 Q. 133),
- I-13,
- 与测试设备类型及所采用测试过程相应的二位数字“XY”(见建议 Q. 107, 表 7),
- I-15 (如果入局设备要求)。

采取措施重发信号 I-13 以避免目的国的入局 R2 记发器的复杂化。第二个信号 I-13 存储在通常记录第一位选路信息的地方。这样, 接到测试设备不需要为选路目的去分析替代语言位的那个信号。

当呼叫建立到测试设备时, 希望避免重复要求接入代码或要求其他任何号位。这是因为呼叫可能来自通常没有设计成能解释信号 A-2、A-7 或 A-8 的设备。

为到测试设备的呼叫发送的地址全信号须是下列之一:

- 入局测试设备空闲, 发 A-6 或 A-3, 接着发 B-6,
- 入局测试设备忙; 发 A-4 或 A-3, 接着发 B-3 或 B-4。

必须注意, 只有确信入局测试设备可用于该呼叫, 才发送信号 A-6。当收到信号 A-3, 出局测试设备发送信号 I-7 作为响应。

注 — 在国内通话中, 或经双方协议可省去语言位的国际通话中, 须发送下列多频信号:

- I-13。
- 两位号“XY”。
- I-15 (如果需要)。

6.3.2 简化测试的测试顺序

测试顺序如下:

- a) 占用自动入局测试设备;
- b) 转变到应答状态;
- c) 后向发送组合识别信号 1020+1140Hz; 这一信号将由 d) 中所述信号以互控方式确认;
- d) 识别到前向发送的组合确认信号 1380+1980Hz;
- e) 确认信号消失后, 入局测试设备转到后向拆线状态;
- f) 识别到后向拆线信号后, 出局设备用正常方式发送前向拆线信号, 此信号将释放接续及入局测试设备。入局线电路释放后, 释放保护信号将按正常方式发送。

用出局设备的超时限来检测故障。

c) 及 d) 中提到的频率是用于 R2 系统的记发器间信令; 入局测试设备发送和接收这些频率必须符合第四章的要求。

在出局测试设备的发送及接收路径中可以插入衰减器, 以便把出、入局测试设备的多频接收器的输入端的接收电平移到动作的下限。这使它能够诊断被测电路由于出、入局测试设备间有缺点的多频信号交换造成的不正常的损耗。在测试国际 R2 系统的电路时, 衰减器所加上的衰减是 $10 \pm 1\text{dB}$ 。

6.3.3 良好/不良传输测试设备

除 § 6.3.1 和 § 6.3.2 中所述的测试之外, 可以提供良好/不良传输测试作为快速故障定位的简单手段。建议 Q.137 介绍了用于四号系统的这种测试 (即, 测试信号的频率、容限及对标称值的偏离, 测试信号的发生器及接收器都一样), 但是发送电平是 -10dBm 。

要注意: 建议 Q.136 中规定的那种环路传输测量不能用于 R2 系统的电路。

6.4 在不正常状态下模拟线路信令设备的测试

模拟线路信令设备的规程包括有关在不正常状态下运行的条款, 其中有中断控制告警情况下应采取的措施。§ 6.2 中所述的测试设备不能在这种情况下应用, 因此, 模拟线路信令设备在不正常状态下的功能应在电路的每一端内部测试, 用人工方式或是用特殊设备自动地进行。

这种测试的详细程序由各主管部门规定。

线路信令设备的设计和结构, 应能允许在正常情况和不正常情况下运行和作极限测试。

6.5 给技术人员的告警

信令设备中某些不正常情况应导致给技术人员发出告警（参见建议 Q. 117）。有关的要求见第二章（线路信令设备）及第五章（多频记发器中的时限）。

如 § 2.2.3 中所述，在电路释放时间内发生故障会导致非正常闭塞状态。这种情况下，在信令的两个方向都是通音状态，然而电路并未进入空闲状态，因为尚未收到释放保护信号。因此如果不采取特殊措施，一个暂时的故障可能导致电路停用，一直到维护人员收到告警，用人工恢复为止（见 § 2.2.4）。

因而可能希望为非正常闭塞的电路的自动恢复作出安排。对于愿意引进这一功能的主管部门，建议的安排如下所述。

6.6 非正常闭塞的电路自动恢复的推荐方法

出局链路非正常闭塞时，在出局链路上定时发送占用信号，稍后接着发出前向拆线信号。

造成非正常闭塞状态的故障清除时，将在入端发出释放保护信号，于是，出端将链路恢复到空闲状态。上述序列周期性地定时重发，其时间间隔应在 30 秒到 2 分之间。

自动装置的第一次动作应该越早越好，但在识别到 T1（见 § 2.2）的非正常闭塞状态后要等 2~3 秒。在 3 到 6 分钟以后，应按照建议 Q. 412，§ 2.2.4 发出延迟告警。

如果检测到后向断音状态不是对定时前向拆线信号的响应，定序列暂停，直到重又识别到后向信号音，于是再开始定时发送的序列。

如果在非正常闭塞状态时在出端出现中断控制，定时发送序列暂停，直到中断控制恢复正常，于是再开始定时发送的序列。

6.7 使用 3825Hz 的 R2 线路信令系统的信道及电路的维护说明

第二章规定的模拟线路信令设备与信道变频设备密切相关，并且它的运行可能与基群和超群变频及接通设备有关。基群及其支援的电路的维护接受第 IV 卷中各原理及建议的指导。然而，由于带外信令的引入，需要对这些建议作少量补充，说明如下。

6.7.1 基群、超群、主群、超主群链路的开通业务

a) 建议 M. 460 的 § 2.1 及 § 7.6

应注意：位于距离虚拟载波频率 140Hz 处的基群及超群导频与 3825Hz 的信令不能兼容。因此，84.140kHz 的导频不得用于其信道 6 以这种带外信令工作的基群。同样，411.860kHz 的导频不得用于其基群 3 位置上的基群的信道 1 以 3825Hz 信令工作的超群。

如果一个基群的各信道将用 R2 系统工作，在基群的每个终端的接收部分都要配备保护装置，以防止传输信道中断造成的错误信令状态（中断控制）。这种设备是以导频电平检测为依据，必须符合建议 Q. 416 的 § 2.4.3 中规定的条件。

注 — 如果以 R2 系统工作的超群中的各信道都与超群的终端相同，则可以使用以监测超群导频为依据的装置；而不必用监测基群导频的。它必须符合同一规范。

b) 建议 M. 460 的 § 7.2

基群变频及接通设备是按通带从 60.600kHz 延伸到 107.700kHz 规定的。如果要以 3825Hz 的信令使用信道 12，则需要确保在基群建立时相应的频率（60.175kHz）就能良好地在基群链路上端到端传送。

考虑到信令设备接收部分的动作安全边际，暂时规定，希望能检查：这一频率下的衰减不得超过基群

导频频率下的衰减 3dB 以上。

当在超群中位置 5 传送的基群的信道 12 使用 3825Hz 信令时，建立基群链路也要注意与上面同样的要求。

6.7.2 建立和校准国际基群的信道

6.7.2.1 建立 R2 系统的带外信令信道

发送设备的测试：

- 如果载频被取为频率的原始点，相当于 3825Hz 的信令频率的发送电平必须校准在 $-20 \pm 1\text{dBm}_0$ 。当这一频率不发送时，它传送到线路上的漏泄不能超过 -45dBm_0 。

接收设备的测试：

- 信令接收器必须在 § 2.3.2.1 及 § 2.3.2.2 所述的条件下运行。如果有一信号呈现在同一点，代表其特性（电平及频率）的点是位于图 8/Q.415 的图形线下面时，它必须不动作。这一测试，可以用下述对不希望有的信号（脉动噪声）防护的检查来代替。
- 将基群终端设备的发送部分与其接收部分在基群配线架处以闭合电路环回相连，如有可能，在这一环路中引入微小增益（例如 3dB）。把标准的喀喇声发生器（见图 7/Q.414）在信道与交换设备连接处相继加到每一话路上，进行检查以确保：本信道的或基群中其他信道的信令设备在接收端没有再发送错误信号给交换设备。

6.7.2.2 闭合电路环回测试：响应时间

当终端设备的发送-接收环路在基群配线架或其他等效点上连通时，进行检查：改变状态加到每一信道相关的发送器的时刻与这种改变在相应的接收器的输出端出现的时刻之间的时间间隔，保证小于 30ms。

6.7.2.3 端到端测试

在终端信道变频设备正常连接于链路末端时，进行端到端动作测试。为了提供一个参考，在基群终端配线架或其他等效点处对每一信道都同样测量发送的和接收的线路信令频率的电平。

附 件 A

(属 R2 信令系统规程)

(见建议 Q. 400 和 Q. 441)

关于前向转移信令性能的规定

A. 1 概述

R2 系统没有提供前向转移线路信号。然而由于某种关系,可以经过双边或多边协议决定在 R2 系统中增加前向转移信令的性能。

一种可能的方法是曾在欧洲采用过的使用四号系统的 PYY 带内信号。这一解决方法,只有在仅有一小部分呼叫需要这种性能的区域中才是经济的。

对于国际通话,可以采取下述方法。

注 — 本附件中提出的方法也可采用于国内网,只要该网被长途通知和再呼叫话务员认为需要前向转移性能。然而,必须注意遵守为前向转移信号规定的传输限制值。

A. 2 为 R2 系统引入前向转移信令性能推荐的方法

前向转移信令通过特殊的设备提供,这种设备使用带内信令,并且只接进那些可能需要这种性能的接续。因而这种特殊设备的需要量可以减至最少,以灵活的方式满足实际需要。构成前向转移信号的带内信号在呼出与呼入国际交换局之间端到端传送。当特殊设备收到前向转移信号时,即在呼入交换局完成所需的动作。

A. 2.1 呼入国际交换局中接入特殊设备

在呼入国际交换局中是否接入前向转移信令的特殊设备,可使用下列标志确定:

- 1) 对使用前向转移信令的入局路由加上的特殊标志。
- 2) 表明是半自动话务的语言位。
- 3) 对代码 11 或代码 12 话务员的呼叫。
- 4) 特殊的记发器间信令顺序,其中呼入交换局发送信号 A-5,发送主叫用户类别。如果需要前向转移信令性能,出局 R2 记发器发送信号 I-10 作响应。这一信号表示是由话务员发出的呼叫,需要前向转移信令的特殊设备。

这些标志的使用决定于要加前向转移信令的话务量。在某些情况下,采用一种或两种标志。在其他情况下,要采用全部标志的组合来把所需的特殊设备量减至最少。

A. 2.2 带内前向转移信令

R2 系统中的带内前向转移信号与四号系统中所用的相同。这一信号的定义见建议 Q. 120, § 1.12。这信号就是建议 Q. 121, § 2.3 中规定的 PYY 信号。前向转移信号按照建议 Q. 121 及 Q. 124 发送。

呼入国际交换局特殊设备中配合的信号接收器和分隔设施按照建议 Q. 123 和 Q. 124。

只要对呼入国内网的信令不造成麻烦,在接收端就不需要进行分隔,主叫用户可以听到全部的 PYY 信号。

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

第 四 部 分

关于 R1 和 R2 信令系统的 Q 系列

建议的增补

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

采用 R2 系统记发器间信令的 直流线路的线路信令

1 引言

下列规程中规定的线路信令系统是用于在通话中具有或不具有计次性能的二线式直流线路。

信令极性由呼入交换局提供，环路在呼出交换局中提供，因此，在电缆断线时能自动通知呼出交换局，相关的线路已不能使用。

线路信号的全部性能都以现有的 R2 系统记发器间信令为基础。

除了计次脉冲外，线路信令都是连续的，这意味着接续的一定状态是以特定的信令状态来表征，只要所表征的状态继续存在，此信令状态就维持不变。

提出下列状态：

前向：

- 1) 空闲
- 2) 占用
- 3) 前向拆线

后向：

- 1) 可用
- 2) 应答前占用
- 3) 应答^①
- 4) 计次^②
- 5) 后向拆线^①
- 6) 强迫释放^②
- 7) 不可用（闭塞）

2 信令及讲话电路原理

2.1 信令电路

信令电路举例如图 1。由呼入交换局对环路馈电；电流的方向可以用接点 X 倒换，馈电电流可以由接点 Tu 切断。接点 B1 也用于切断馈电电流，因而可以闭塞电路。这只有检测出呼出交换局的外线电路为开路或高阻状态时才可能发生。

当接点处于图中所示位置时，正常环路电流接通，当接点 X 转换时，反向环路电流接通。

在呼出交换局，用接点 W 可以改变状态，从接入电流方向检测器 H 的高阻状态改变到接有两个低阻电流方向检测器 L 和 R 的状态。

除了接点 W，还提供接点 K 以断开环路；断开环路状态用于迅速地识别出前向拆线。

呼入交换局的外线电路中需要一只滤波器，在极性倒换时为声响元件提供足够的衰减。这在通话过程

① 仅用于无计次

② 仅用于有计次

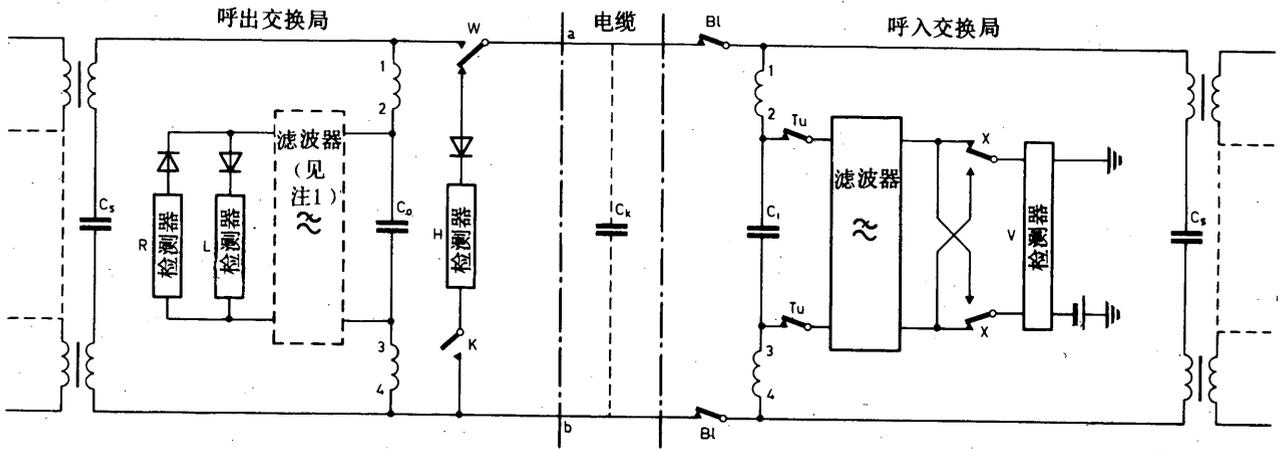
中发送计次脉冲时特别需要。

呼出交换局的外线电路中，也可能需要一只滤波器，在检测器 L 和 R 动作和/或释放时，为声响元件提供足够的衰减。这只滤波器，如果真是需要，通常可以比在呼入交换局中使用的简单得多。

2.2 讲话电路

讲话电路也举例如图 1。配备了有关环路信令系统的电路，必须在电气上与接续中先前的及后续的部分隔开。这是为避免在接续的其他部分纵向电压的干扰。

检测器对话音应具有高阻抗。



注1—这个滤波器是可任选的。

注2—检测器 V 和用于转换电流方向的接点 X 可以互换。

图 1

信令及讲话电路原理图

3 信令状态的含义

各种信令状态的含义见表 1、2 和 3。

呼出交换局：

- 高阻 = 空闲
- 低阻 = 占用
- 开路 = 前向拆线。

呼入交换局（无计次）：

- 正常环路极性 = 可用、占用或后向拆线
- 反向环路极性 = 不可用或应答
- 无电压 = 不可用（闭塞）。

呼入交换局（有计次）：

- 正常环路极性 = 可用或占用
- 反向环路极性 = 不可用或计次脉冲
- 无电压 = 不可用（闭塞）或强迫释放。

4 各种信令状态的区别

一端的每个状态与另一端的所有状态之间的区别没有必要都能作到，然而，应提供表 1、2 和 3 中所示的能力。

表 1

| (无计次) 呼出交换局在状态: | 呼出交换局必须能区别呼入交换局中的: |
|-----------------|------------------------|
| 高 阻 | 正常环路极性 (可用) |
| | 反向环路极性 } (不可用) 或无电压 |
| 低 阻 | 反向环路极性 (已应答) |
| | 正常环路极性 (占用, 反向拆线) |

表 2

| (有计次) 呼出交换局在状态: | 呼出交换局必须能区别呼入交换局中的: |
|-----------------|------------------------|
| 高 阻 | 正常环路极性 (可用) |
| | 反向环路极性 } (不可用) 或无电压 |
| 低 阻 | 反向环路极性 (计次脉冲) |
| | 正常环路极性 (占用) |
| | 无电压 (强迫释放) |

表 3

| 呼入交换局在状态: | 呼入交换局必须能区别呼出交换局中的: |
|-----------------------|--------------------|
| 正常环路极性 或 反向环路极性 | 低 阻 (占用) |
| | 高阻 (空闲) |
| | 开路 (前向拆线) |

5 运行 (见图 2a~2f)

5.1 在空闲状态时，呼出交换局的外线电路用高阻检测器 H 连续检查线路是否被闭塞。线路正常时检测器动作，呼入交换局呈现正常的环路极性，指出“可用”状态。

呼入交换局的检测器 V 处于边际，在这种状态下不动作。

5.2 如果呼出交换局的电路被一个呼叫占用，交换局转换到低阻状态，低阻检测器 L 动作。呼入交换局的外线电路中，检测器 V 动作，入局设备呈现被占用状态。

5.3 B 用户应答

a) 无计次

B 用户应答时,呼入交换局的外线电路用倒换环路馈电极性到反向环路极性来表示。在呼出交换局的电路中,低阻检测器 R 动作, L 释放。

b) 有计次

B 用户应答时,呼入交换局用发送一个计次脉冲来表示(免费呼叫除外)。呼入交换局在计次脉冲期间用转换环路馈电极性到反向环路极性来发送计次脉冲。
在呼出交换局的外线电路中,低阻检测器 R 动作, L 释放。

5.4 关于发送计次脉冲,设备应允许采用下列规则。

- 在发送强迫释放前,呼入交换局必须完成计次脉冲。
- 发送计次脉冲后,送出强迫释放前,对正常环路极性无最小时间间隔的规定。
- 在接收计次脉冲期间,允许呼出交换局开始发送前向拆线。

5.5 后向释放

a) 无计次

呼入交换局可以用发送后向拆线通知呼出交换局: B 用户已经拆线。这一信号是将环路馈电极性倒换到正常环路极性。在呼出交换局的外线电路中,低阻检测器 L 动作, R 释放。
呼入交换局保持这种状态(后向拆线)直到呼出交换局发送前向拆线或 B 用户再应答时。

b) 有计次

呼入交换局可以用发送强迫释放通知呼出交换局:接续可以释放。此信号是切断环路馈电电压,并且必须持续最小时间 T_3 。接收到强迫释放后,呼出交换局的外线电路须在小于 T_3 的时间 T_4 内发送前向拆线。
 T_3 时间过后,呼入交换局的外线电路再次可用;于是送出正常的环路极性。
接着就是上面提到的在呼出交换局外线电路中的前向拆线(正如 § 5.6 中由空闲状态说明的无强迫释放的释放情况)。

5.6 为了释放电路,呼出交换局在转换到高阻检测器之前,在时间间隔 T_1 内断开环路(前向拆线)。

呼入交换局须在小于 T_1 的时间 T_2 内转换为不可用状态之一,除非在 T_2 时间内该交换局的电路可用。

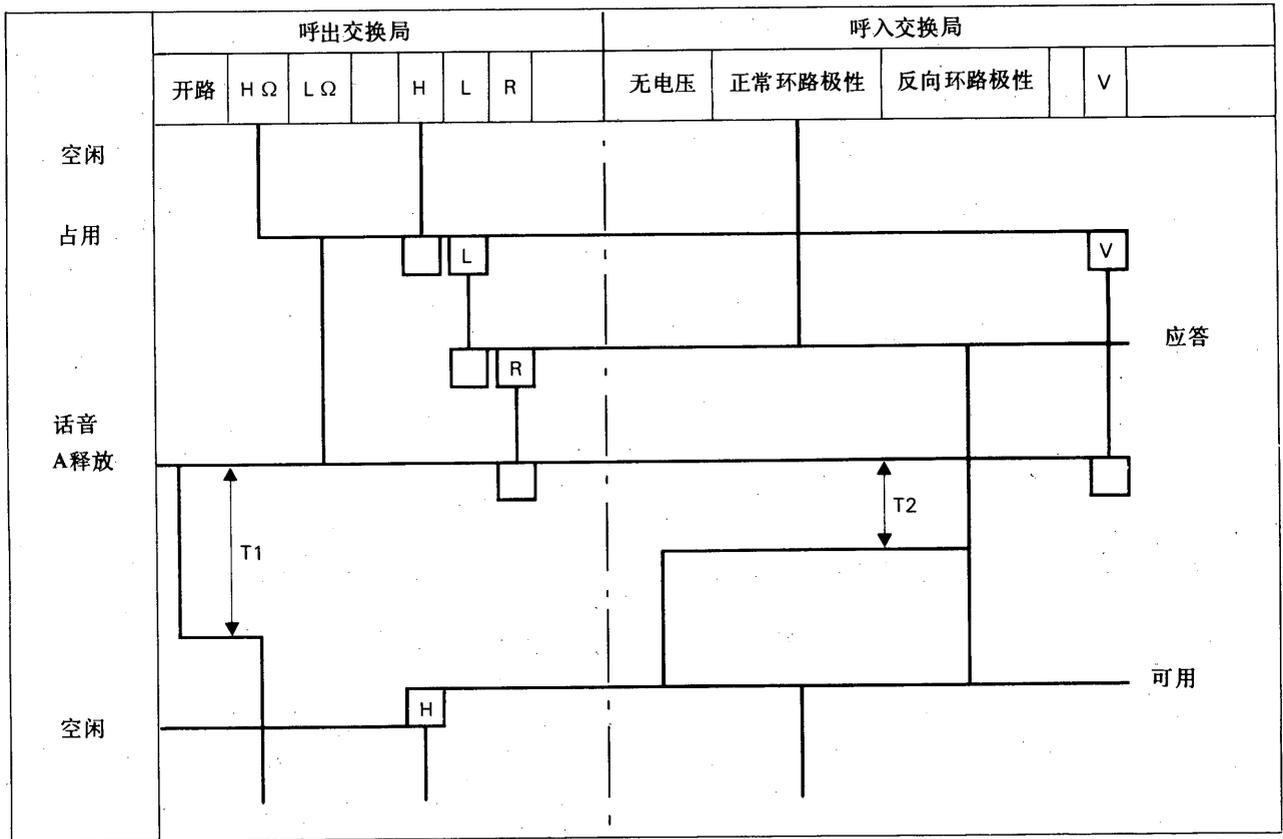
5.7 呼入交换局可以采用两种信号方式表示不接受新呼叫,这两种信号是倒换环路极性或切断馈电电压。

如果呼入交换局外线电路的不可用是正常运行的一部分,这一状态应该用反向环路极性来表示。

由于其他原因造成呼入交换局外线电路的不可用,应该用切断馈电电压来表示。

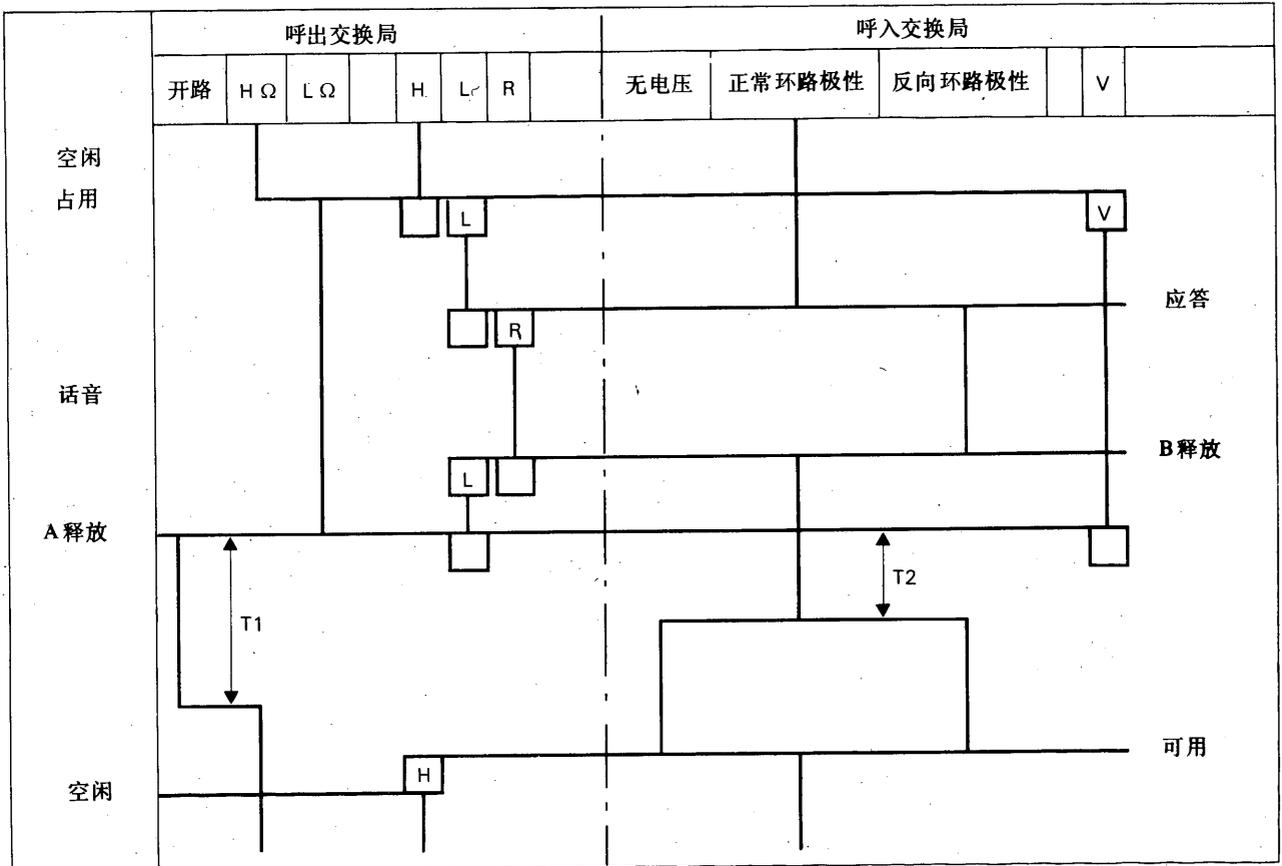
5.8 如果在呼出交换局的外线电路被占用期间,由于干扰或馈电电压被切断因而电路中断,呼出交换局应对此作出反应,其反应方式如同后向拆线(无计次)或强迫释放(有计次),后面可能跟着闭塞。

5.9 在呼入交换局不可用状态期间以及后来可用状态中的 100ms 期间,检测器 V 的动作应为无效。



a) A用户首先释放(无计次)

CCITT-49430



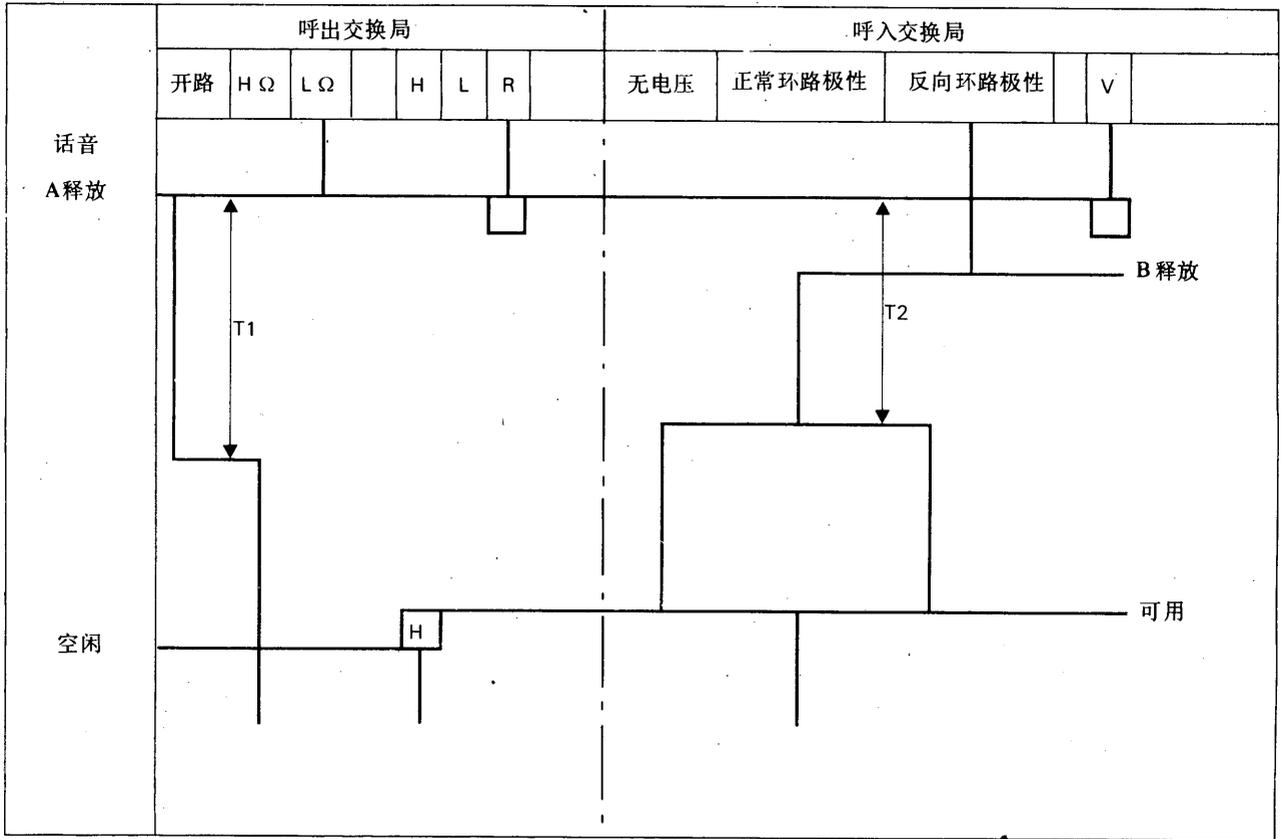
b) B用户首先释放(无计次)

CCITT-49440

注一图中, 每个有字母的方格表示所指出的检测器动作, 而仅有空方格则表示那个检测器释放。垂直的粗线表示相应的状态或检测器动作。

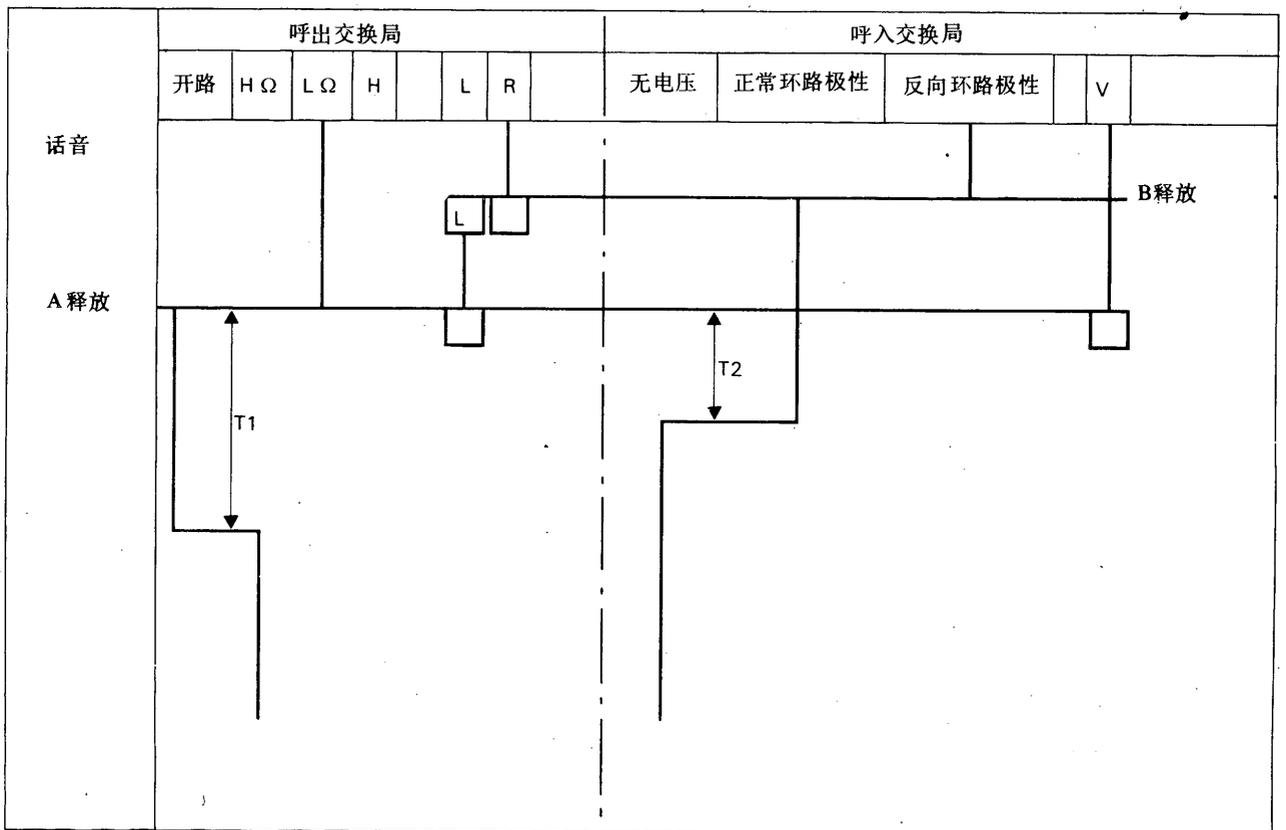
图 2





c) 在呼出交换局的环路断开期间B用户释放 (无计次)

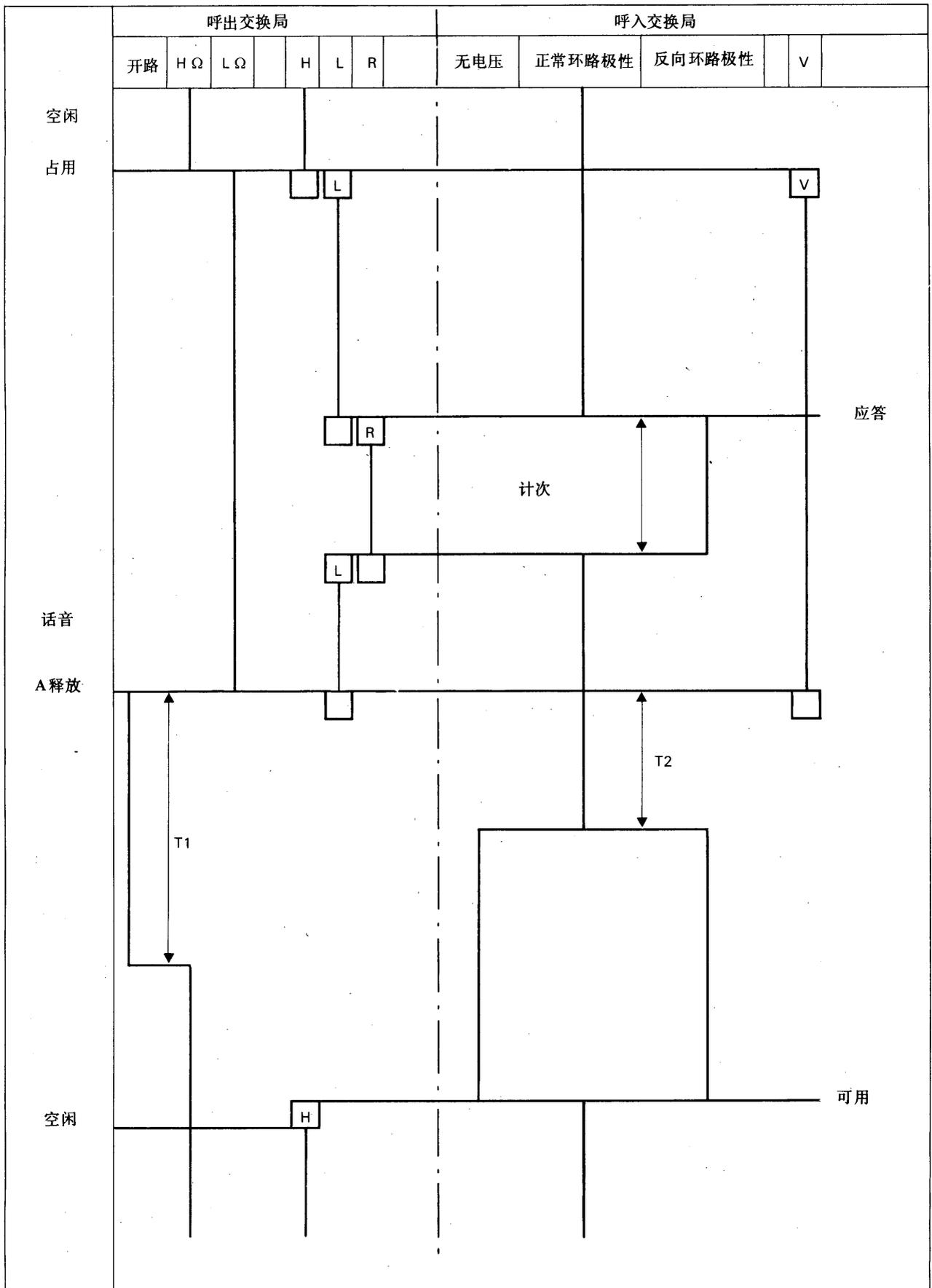
CCITT-49450



d) 在接续中用户释放, 呼入交换局通过断开环路进行闭塞 (无计次)

CCITT-49460

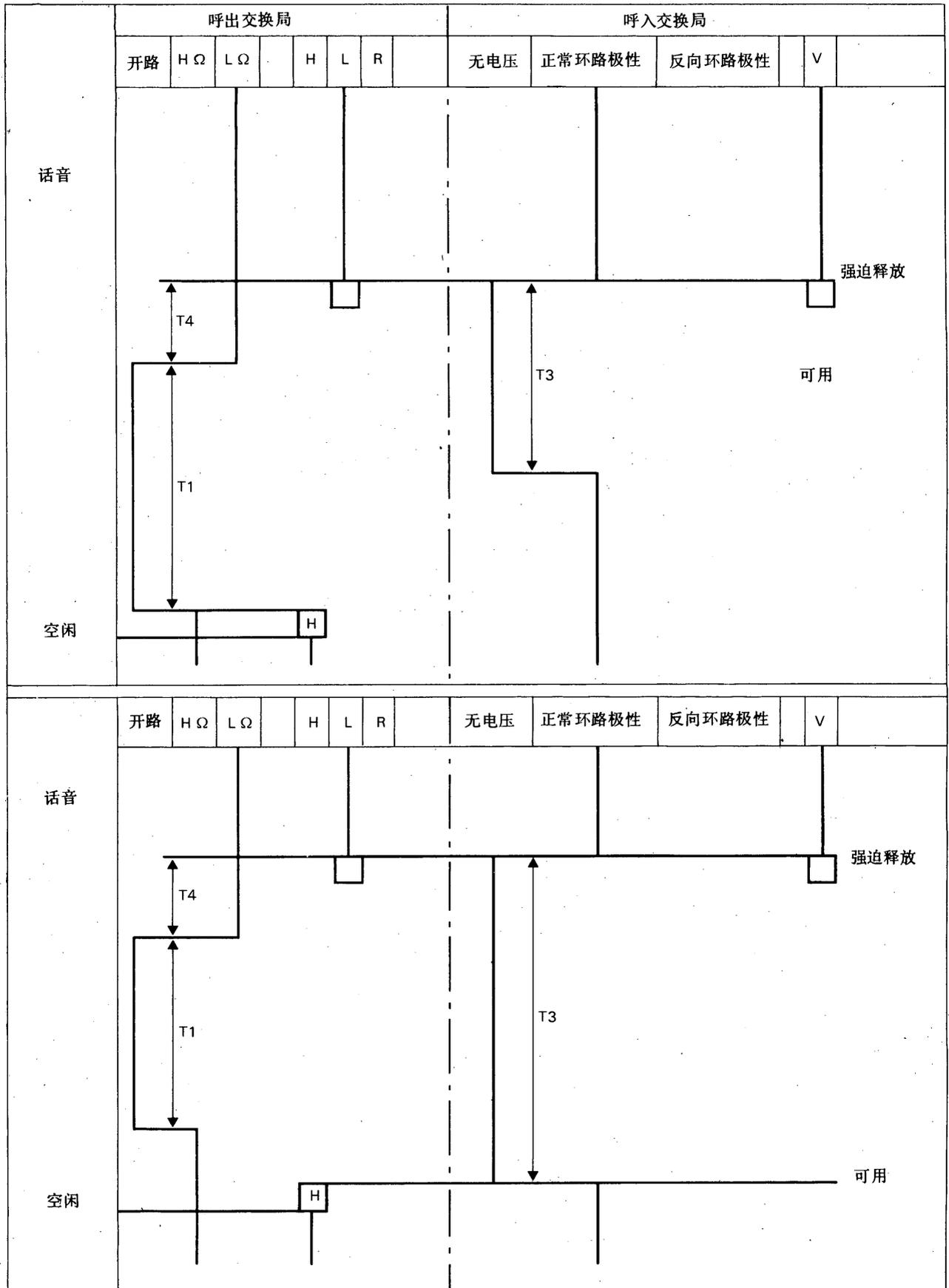
图 2 (续)



e) 无强迫释放的信令过程 (有计次)

CCITT-49470

图 2 (续)



f) 具有强迫释放的信令过程(有计次)

CCITT-49480

图 2 (终)

6 时间要求

6.1 识别时间

- a) 当呼出交换局处于空闲状态, 但已闭塞时, 识别到不闭塞状态 (正常环路极性) 的时间须为 100~300ms。
- b) 为了清楚地区别反向极性和无电压, 强迫释放的识别时间须为 60~180ms。
- c) 所有其他状态的识别时间须为 10~40ms。

6.2 释放时间

- a) 时间 T2 取决于检测器 V 的识别时间及呼入交换局的反应时间, 它可以假定为 $\leq 30\text{ms}$; 所以时间 T2 规定为 10~70ms。
- b) 无计次
如果在 A 用户刚刚释放后 B 用户立即释放, 就会发生释放电路的最坏情况, 导致后向拆线在前向拆线的识别时间内发送。为了保护在这种特殊情况下的安全运行, 时间 T1 规定为 300~600ms。
- c) 有计次
如果在前向拆线识别时间内计次脉冲开始, 在这个脉冲宽度内无法识别到前向拆线, 就会发生释放电路的最坏情况。为了保护这种特殊情况下的安全运行, 时间 T1 规定为 500~1000ms。
时间 T3 取决于有关电路的放电时间及时间 T4。放电时间可假定 $\leq 80\text{ms}$ 。时间 T4 取决于强迫释放的识别时间 [见 § 6.1 b)] 及呼出交换局的反应时间, 此反应时间可假设为 $\leq 30\text{ms}$; 因而时间 T4 规定为 60~210ms。这些时间相加得时间 $T3 \geq 300\text{ms}$ 。

6.3 发送时间

所发送计次脉冲的宽度应为 120~180ms。

7 其他

本增补没有说明检测器及电缆的阻抗值, 没有指出检测器的动作/不动作范围, 因为这些参数与相关网路的性能很有关系。因此, 这些要求应由各主管部门提供。

增 补 2 号

R2 信令系统的模拟型线路信令 的双向工作制

1 双向工作方式

原则上, R2 信令系统是为单向工作方式规定的。因此下列附加条款仅适用于经双方主管部门协商同意使用双向工作方式的情况下。

在双向及单向工作中均须同样使用的设备, 在设计时应使之易于适应任何一种工作方式的要求。

以 R2 系统工作的双向工作方式的特点是：在电路任何一端，闭塞信号都不能与占用信号相区别，因为与这些信号相应的信令状态的转变是相同的，即从通音转到断音。

双向电路在两端同时被占用时，两个传输方向都断开信令音；这是检测双重占用情况的准则。

双向工作方式所需的特殊安排与上述两种情况有关。对于所有的其他信令阶段，单向工作方式的规定无须改变，仍旧有效。

1.1 正常情况

1.1.1 双重占用

在双向电路一端的信令设备用断开信令音占用该电路时，必须证实：在前向断开信令音 $250 \pm 50\text{ms}$ 之内，在相反方向未发生信令音中断。如果信令设备在那个时间间隔内检测到信令音中断，就识别出双重占用的情况。每一端都必须发送前向拆线信号，并在信令信道中识别通音状态，然后返回空闲状态。

然而，每一端即使被一个出局呼叫立即占用，也必须在出局信令信道上保持通音状态至少 100ms ，以确保在另一端对双重占用情况的识别完毕。

尽管已经识别到双重占用，后向的断音状态仍在后向传送。这将被看作错误应答信号，并按照规程 § 2.2.3 导致接续的释放。然而，如下面 § 1.2.1 所规定，直到断音状态至少保持 $1250 \pm 250\text{ms}$ ，在此时间之前不得发送前向拆线信号（通音状态）。每一端送出前向拆线信号之后，当时间间隔 $250 \pm 50\text{ms}$ （见规程 § 2.2.2.6）已经过去，并且已识别到另一端发送的通音状态，即返回空闲状态。

从预防措施的建议上建议：有双向电路群的每个交换局采取相反的电路选择次序，以减少双重占用。

1.1.2 释放保护后空闲状态的最短历时

双向电路释放后，即使立即被反方向话务的呼叫占用，作为入端的那一端也必须至少保持通音状态 100ms ，以确保另一端识别到释放保护序列。

1.1.3 闭塞

如果双向电路于空闲状态时在一端（A）由人工闭塞，必须向另一端（B）发送闭塞信号，否则在（B）端将会被解释为占用信号。这意味着一个入局 R2 记发器将被占用，而收不到任何记发器间信号。此记发器的时限延迟超过后，只要是在 A-B 方向保持断音状态的时间，电路必须局部（在 B 端）保持闭塞以阻止 B-A 方向的所有呼叫。

为了避免某些困难（见下面 § 1.2.1 和 § 1.2.2），与本规程中 § 2.2.3.5 的规定相反，对于闭塞方向（A-B），在反方向（B-A）不施加断音状态。

A 端撤消闭塞时，在方向 A-B 再次传送信令音，B 端将信令音的突然开始解释为前向拆线信号，从而启动在 B-A 方向的释放保护序列。

1.2 异常情况

下述情况是指个别的信令信道中断或个别线路信令设备的故障。在这些情况下中断控制不起作用。

任何电路中，单方向或来去两方向信令信道的中断能使信令顺序与规程 § 2.2.3 中为单向工作方式规定的不同。

1.2.1 两个方向中任何一个方向的信令信道中断将导致相当于闭塞的信令状态，中断结束的时刻将启动释放保护序列（见 § 1.1.3）。

释放保护序列意味着在后向的信令音被断开 $450 \pm 90\text{ms}$ 时间。在双向工作中，此断音状态不能解释为

占用。为了避免重复交换释放保护序列，应采取一些预防措施。

因此，应该满足下列附加的要求：

- 当断音状态持续不到 $750 \pm 150\text{ms}$ ，返回到通音状态时不得启动释放保护序列。
- 一旦建立了相当于占用的信令状态后，必须至少保持 $1250 \pm 250\text{ms}$ （这一点与规程 § 2.2.2.1 的要求不一致）。

如果某一信令信道的中断引起电路在一端 (B) 闭塞，如上所述，电路可以在另一端 (A) 被占用。A 端将不能收到来自 B 端的闭塞信号（见 § 1.1.3），因为那将导致电路的永久闭塞，它将不再能够自行回复到正常运行。假如现在发生占用，将造成呼叫损失；但后来因为不能传送前向拆线信号，电路将在 A 端保持闭塞。把上述电路恢复空闲的整个下一步信令顺序，将遵循对单向电路的规定。

1.2.2 任何电路中来去信令信道的中断都将被线路两端的设备解释为占用，并在入局 R2 记发器的时限延迟超过后，设备将被闭塞。

如果中断过后仅有一个信令信道恢复，在该信令信道入端的设备将把通音状态解释为前向拆线信号，因而引起释放保护序列动作。在该端的终端设备将恢复为空闲状态，而另一端的终端设备保持闭塞，这便是上述 § 1.2.1 中所拟想的情况。

当来去的信令信道同时恢复时，在两端的终端设备将把信令音的突然开始解释为前向拆线信号，并且引起释放保护序列动作。结果将是在两端的终端设备在短暂时间间隔内再次识别到断音状态。

下述附加条款必须遵守，以避免在这种情况下电路永久闭塞：

- 在闭塞过后，当双向电路一端 (A) 的线路信令设备已经识别到前向拆线信号，它必须完成释放保护序列，并在 $450 \pm 90\text{ms}$ 后在 A-B 方向恢复信令音，即使在 B-A 方向的信令音是中断的。如果这种中断（在 B-A 方向）持续不到 $750 \pm 150\text{ms}$ ，当信令音在两个方向上恢复时，电路返回空闲状态。如果中断超过 $750 \pm 150\text{ms}$ ，B-A 方向信令音的恢复将在 A-B 方向启动另一次释放保护序列（见上面 § 1.2.1）。

1.2.3 规程中 § 2.2.3.3 的异常情况如果在双向电路的一端发生，该端对呼出话务闭塞。然而这种闭塞不应阻止电路在另一个话务方向上的使用。

2 关于双向工作方式的中断控制的特殊情况

2.1 一旦工作状态在双向电路上建立起来，电路的出端和入端也就确切地决定下来，单向工作方式的中断控制规定也就同样适用于双向电路。

2.2 当双向电路处于空闲状态时，某一传输方向的中断控制转到告警必须引发某些动作以确保维持住此时在相反方向的信令信道上的信令状态—与单向工作方式规程中 2.4.2.1 a) i) 的规定相反。在两个方向同时发生信令信道中断时，这种预防措施避免了双向电路的永久闭塞。它不能保证立刻闭塞电路；须等到电路被下一个呼叫占用时才会发生。

2.3 从空闲状态到双向电路的占用方向被确定时的状态（见前面）之间的所有动作状态中，两端的线路信令设备将被中断控制锁定在中断控制转到告警之前它所处的状态。

2048 kbit/s PCM 传输系统中 模拟型线路信令的使用

(参阅建议 G. 732)

这个方案仅限于在国内网中或国际间经双方认可后使用,因为它需要一些协议,否则就须经 CCITT 同意。然而,费用方面比所要求的协议可能是更有决定性的因素。

模拟型线路信令既用于模拟传输系统也用于数字传输系统。

模拟线路信令用于数字传输系统的两个例子如图 1 所示。

除了中断控制处理外,复用转换器或其他转换设备对于线路信令是透明的。

时隙外信令由 2048kbit/s 系统中的时隙 16 传送(参阅建议 G. 732,表 3)。时隙 16 的 a 比特用于传送相应模拟信道的线路信令状态。b 比特按下述协议标志模拟传输系统处于告警状态。对于与这个模拟基群电路相连的所有数字电路,比特 $b=1$ 含义为模拟基群的告警状态。

1 为了确保在故障情况下线路信令的正常工作,当使用 T MUX 时必须满足一些时间要求。

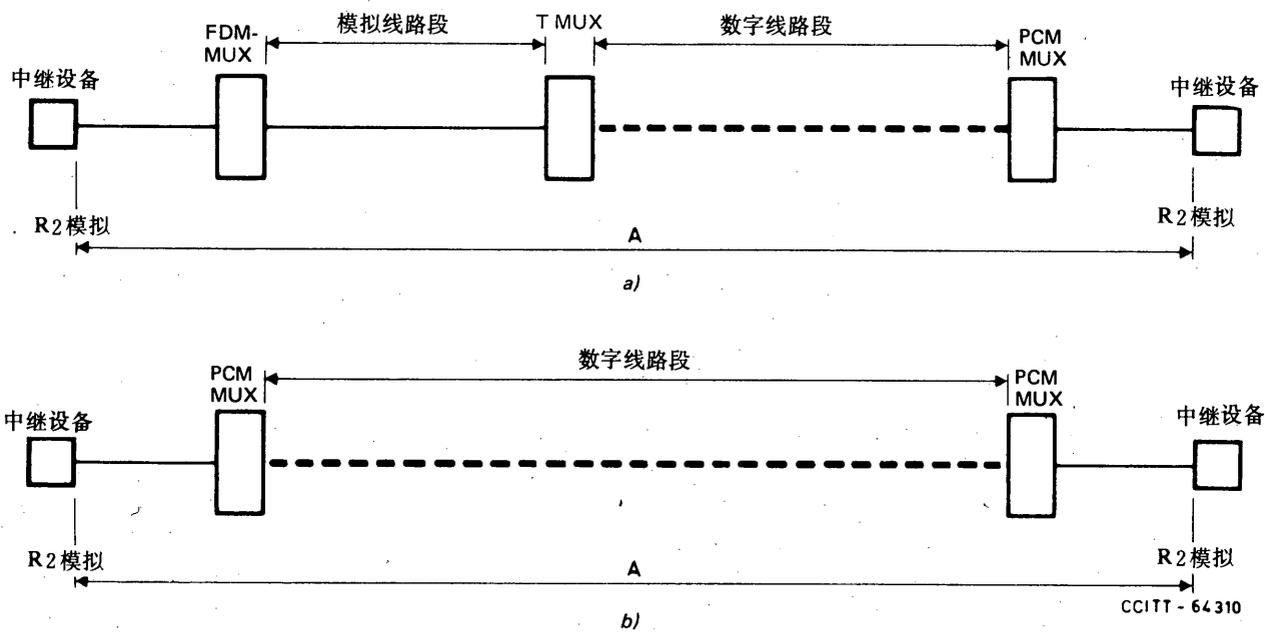
1.1 故障出现在 PCM 复用上(见图 2)

如果故障出现在 No. 1 PCM 复用上,告警标志将在下列时间条件下传送:

- 在时间 T 发生故障;
- 复用转换器在时间 $T+t_1$ 检测到故障;
- 复用转换器在时间 $T+t_1+t_2$ 停止向 GP₁、GP₂ 及 GP₃ 发送导频;
- 模拟远端在时间 $T+t_1+t_2+t_3+t_p$ 检测到告警标志,

其中:

- t_1 是在 PCM 2048 kbit/s 复用上识别到传输故障所需时间;
- t_2 是在 PCM 复用上检测到告警后,复用转换器所需的处理时间;
- t_3 是在导频电平跌落时,导频接收器的响应时间:它是建议 Q. 416 中规定的时间 t_{\downarrow} ($t_{\downarrow} < t_{rs\ min} + 13ms$),仅可用于识别时间 $t=20 \pm 7ms$;
- t_p 是在模拟段上的传播延迟。



A = R2信令系统模拟型线路信令

图 1
模拟线路信令用于数字传输系统示例

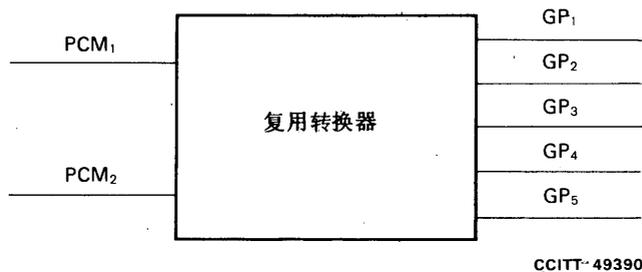


图 2

在相同情况下，如果传输故障干扰信令信息，错误信号将在下列时间条件下传送：

- 在时间 T 发生故障；
- 错误信令状态在时间 $T+t_1$ 出现在模拟信道输入端；
- 错误信令状态在时间 $T+t_1+t_5+t_p$ 出现在远端信令设备输入端，

其中：

- t_1 是线路信号从数字接口传送到模拟接口所需时间；
- t_5 是在远端模拟端的线路信号接收器的响应时间（R2 信令系统规程中的 t_{rs} ）；
- t_p 是在模拟段上的传播延迟。

如果 t_r 是建议 Q. 412 中规定的线路信号的识别时间，在下列条件下可保证正常工作：

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_p \leq t_1 + t_5 + t_p + t_r$$

或

$$t_1 + t_2 + t_3 \leq t_4 + t_5 + t_r$$

或

$$t_1 + t_2 + t_{\downarrow} \leq t_4 + t_{rs} + t_r$$

建议 Q.416 规定 $t_{\downarrow} \leq t_{rs\ min} + t_{r\ min}$ (式中 $t_{r\ min} = 13\text{ms}$)。因此, 如果 $t_1 + t_2 \leq t_4$, 可以保证线路信令的正常工作。

这个不等式简单地表示: 在 PCM 复用中检测到传输故障所需时间, 加上在检测到告警时停止发送导频所需时间, 必须小于线路信号通过复用转换器的转发时间。这个时间要求, 如有必要, 可以在传输线路信号时在复用转换器中引入一个微小延迟来满足。

1.2 故障发生在模拟基群中

例如, 故障发生在模拟基群 GP₁, 告警标志将依照下列时间条件传送:

- 在时间 T 发生故障;
- 复用转换器在时间 $T + t_1$ 检测到故障;
- 有关数字信道上在时间 $T + t_1 + t_2$ 将比特 b 置于 1;
- 告警标志在时间 $T + t_1 + t_2 + t_3 + t_p$ 出现的远端数字端,

其中:

- t_1 是检测失去导频所需时间;
- t_2 是传送告警信息到数字输出端所需时间;
- t_3 是数字复用的信令设备的响应时间;
- t_p 是传播延迟。

如果相同的故障干扰信令信息, 错误信号将在下列时间条件下传送:

- 在时间 T 发生故障;
- 复用转换器在时间 $T + t_4$ 检测到错误信令状态;
- 复用转换器在时间 $T + t_4 + t_5$ 在数字段的发送端改变比特 a ;
- 错误信令状态在时间 $T + t_4 + t_5 + t_6 + t_p$ 出现在远端信令设备的输入端,

其中:

- t_4 是复用转换器中信令音接收器的响应时间;
- t_5 是线路信号从信令音接收器的输出端传送到数字输出端所需的时间 (比特 a 的改变);
- t_6 是 PCM 2048 kbit/s 多路复用的信令设备的响应时间 ($t_3 = t_6$)。

可以保证线路信令的正常工作, 如果:

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_p \leq t_4 + t_5 + t_6 + t_p + t_r$$

或

$$t_1 + t_2 \leq t_4 + t_5 + t_r$$

如果 t_r 为其最小值, $t_1 + t_2 \leq t_4 + t_5 + 13\text{ms}$ 。

这一不等式表示: 检测失去导频所需的时间, 加上复用转换器检测到失去导频后把比特 b 置于 1 所需时间, 应小于复用转换器中信令音接收器的响应时间, 加上线路信号的传送时间, 再加上 13ms。

增 补 4 号

3kHz 间隔信道的带内线路信令

1 线路信令代码

1.1 概述

3kHz 间隔载波电路需要带内线路信令系统。为此目的, 必须使用四号信令系统的线路信令(建议 Q.121, § 2.1、§ 2.2、§ 2.3 和建议 Q.122)。

1.2 线路信号

下列四号信令系统线路信号需要与 R2 信令系统记发器间信令相结合。

1.2.1 前向信号

- 终端占用: 在转接的情况下, 这由记发器间信令表示;
- 前向转移: 虽然 R2 信令系统不提供前向转移性能, 但当实行建议 Q.400, § 1.1.3 时, 仍可使用;
- 前向拆线。

1.2.2 后向信号

- 应答,
- 后向拆线,
- 释放保护,
- 闭塞,
- 不闭塞: 此信号在 R2 信令系统规程中没有单独规定, 但它与恢复信令音(见建议 Q.412, § 2.2.2.5) 相同。

增 补 5 号

有计次的线路信令 (模拟型)

1 概述

R2 信令系统在国内网中可以作为国内及国际话务的综合信令系统使用。在某些情况下, 希望附加有用的线路信号, 特别是计次信号, 以便对该国国内网中发出的国内呼叫和国际呼叫进行计费。

对 R2 信令系统规程的这一增补, 仅包括有关交换局线路信令设备的条款, 这些设备为了适应因增加计次信号造成的新的工作条件已作改动, 而且仅与国内网的要求相关。中断控制的条件也已相应地改变。

计次信号的传送, 从用户所在交换局延伸到装有计费设备的交换局之间最多可以经过 3 条链路。

2 线路状态

考虑到时间顺序，电路具有七种特定的工作状态如表 1 所示。

表 1

| 电路的状态 | 线路信令状态 | |
|---------|--------|-------|
| | 前向 | 后向 |
| 1. 空闲 | 通音 | 通音 |
| 2. 占用 | 断音 | 通音 |
| 3. 应答 | 断音 | 断音 |
| 4. 计次 | 断音 | 脉冲通音 |
| 5. 强迫释放 | 断音 | 通音 |
| 6. 释放 | 通音 | 通音或断音 |
| 7. 闭塞 | 通音 | 断音 |

3 关于交换局线路信令设备的条款

3.1 信令状态转移的识别时间

根据 CCITT 第 XI 研究组所作的决定，状态改变（从通音转变到断音，或反之）的识别时间是 $40 \pm 10\text{ms}$ 。识别时间的定义见建议 Q.412，§ 2.2.1。

3.2 正常工作条件

3.2.1 概述

除了计次和强迫释放状态以外，其他状态（占用、应答、释放、闭塞和释放保护）和建议 Q.412，§ 2.2.2 中所示的状态一样。有可能由“强迫释放状态下释放”的情况代替“后向拆线状态下释放”的情况。

3.2.2 计次

计次信号是脉冲型信号，在通话过程中以逐段转发方式在后向传送。为了避免计次信号不能容许的失真，它是唯一的需要以逐段方式重发真实信号的信号。

计次脉冲必须遵照下列限制值：

- 发送：120~180ms；
- 在接收侧识别到的转变之间的识别时间：60~90ms。

计次信号之间的间隔，必须遵照下列发送限制值：最小 300ms。

在发送端，应答信号与第一个计次信号开始之间及最后计次信号结束与强迫释放信号开始之间的时间均应大于 300ms。

3.2.3 强迫释放（见图 1 和图 2）

当被叫用户通话结束拆线时，控制接续的交换局将从被叫用户端收到后向拆线信号。如果主叫用户在

相关主管部门为国内话务规定的和根据建议 Q.118 为国际话务规定的时间内不拆线，控制交换局停止计次，发送强制释放到先前的交换局，并向前拆除接续的后续部分。先前的交换局对强迫释放信号只能在 300ms 或更长的时间才识别到，以避免与计费信号混淆。

发话交换局识别到强迫释放信号后，将向前传送通音状态，并释放到控制交换局的接续部分。

释放过程与对模拟型线路信令的规定相同。

如果控制交换局在地址全信号之后没有收到应答信号，就没有强迫释放。在相关主管部门为国内话务规定的和根据建议 Q.118 为国际话务规定的时间过去之后，控制交换局向主叫用户送忙音并发送前向拆线信号以释放接续的后续部分。

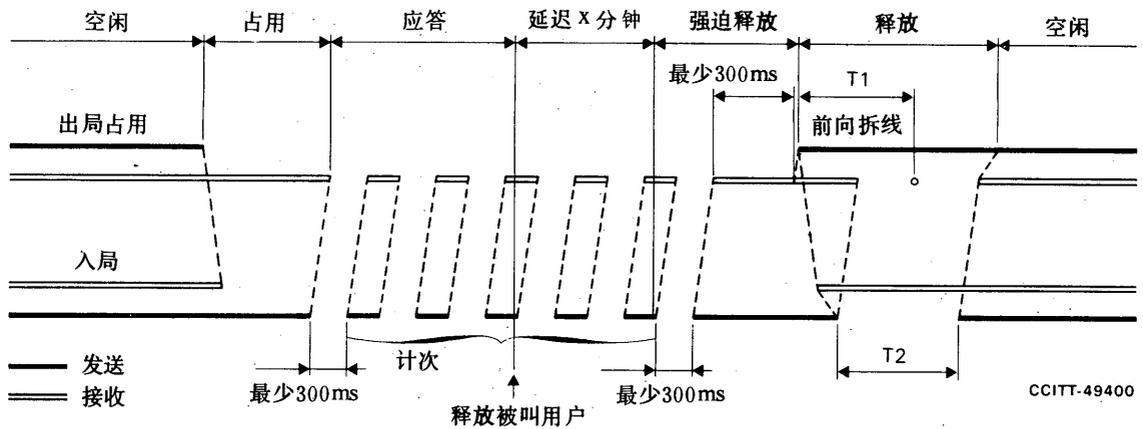


图 1
应答状态中的强迫释放

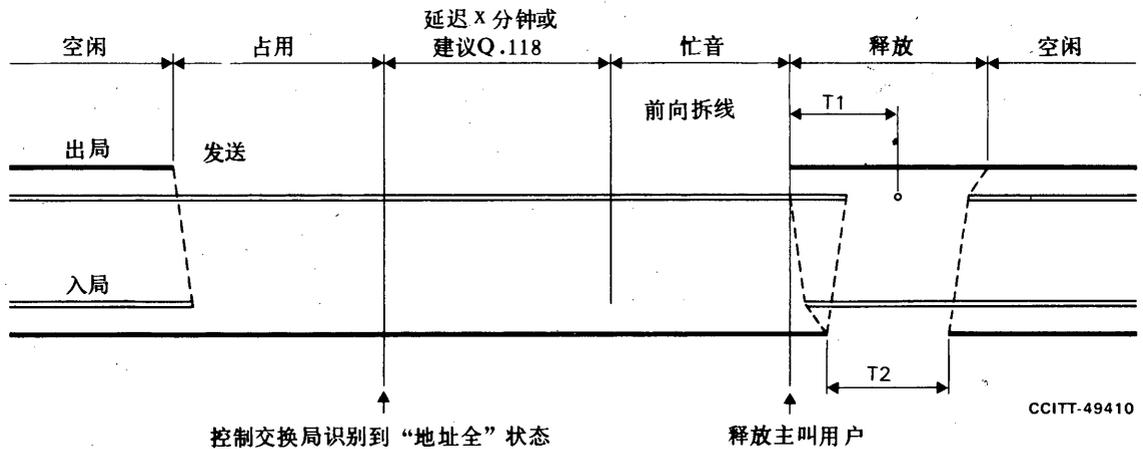


图 2
应答状态前的释放

4 中断控制的工作方式

4.1 概述

一般来讲,可以说中断控制的工作方式符合 R2 信令系统的规程,特别是符合建议 Q.416。然而,仍有必要为下列情况规定中断控制的工作方式:

- a) 电路在应答状态(后向计次);
- b) 电路在强迫释放状态。

4.2 入端中断控制的工作方式(前向传输中断)

a) 电路在应答状态

中断控制转到告警导致:

- i) 把发送单元锁定在它的位置上,即在断音状态;如果在中断控制动作时刻后向为通音状态(计次信号),它将被锁定在断音状态。
- ii) 把接收单元锁定在它的位置上,即在断音状态。

其他情况也与建议 Q.416, § 2.4.2.1 c) 中所述规定一致。

b) 电路在强迫释放状态(在后向传送强迫释放信号)

中断控制转到告警导致:

- i) 把发送单元锁定在它的位置上,即在通音状态;
- ii) 把接收单元锁定在它的位置上,即在断音状态;
- iii) 立即释放故障电路以外的部分接续(包括被叫用户线)。

这些情况与建议 Q.416, § 2.4.2.1 d) “后向拆线状态”中所述的规定相同。

4.3 出端中断控制的工作方式(后向传输中断)

a) 电路在应答状态

这种情况下,中断控制转到告警并不导致立即的动作。在故障电路先前的部分接续上发送的前向拆线信号必须向前重发,以确保如果前向信令信道仍旧完好,故障电路以外的部分可以拆线。一旦中断控制转为正常,只要主叫与被叫用户仍然保持,接续也保持。另一方面,在中断控制转为正常时,前向拆线信号可能已经发出,这种情况是应在电路占用情况下说明,而不是应答状态下说明的情况。

b) 电路在强迫释放状态(在后向传送强迫释放信号)

中断控制转到告警导致把接收单元锁定在其位置上,即通音状态。这过程与模拟型线路信令规程建议 Q.416, § 2.4.2.2 b) 中的“后向拆线状态”位置的过程相似。

有计次的线路信令（数字型）

1 引言

R2 信令系统数字型线路信令是用于符合建议 G. 732 的数字线路传输设备上的线路信令系统。对于许多国内应用，都希望数字型具有能对呼叫计费的附加线路信号。本增补为呼叫计费提供了可能的解决办法，即提供一个计次信号和一个强迫释放信号。

2 信号代码

信号代码列于下面表 1 中。

表 1

| 电路的状态 | 信令代码 | |
|---------|-------------|-------------|
| | 前向 | 后向 |
| | a_f b_f | a_b b_b |
| 空闲/释放 | 1 0 | 1 0 |
| 占用 | 0 0 | 1 0 |
| 占用确认 | 0 0 | 1 1 |
| 应答/计次 | 0 0 | 0 1 |
| 计次/占用确认 | 0 0 | 1 1 |
| 前向拆线 | 1 0 | 0 1 |
| | | 或 1 1 |
| | | 或 0 0 |
| 强迫释放 | 0 0 | 0 0 |
| 闭塞 | 1 0 | 1 1 |

3 计次代码的选择

一些线路信令系统用与“脉冲式后向拆线”相同的信号来表示一个计次脉冲。这种情况下为了易于转换， $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 这个一般用于表示后向拆线的信号可以用来代表一个计次脉冲。然而其他信令方案用“脉冲式的应答”信号来表示计次脉冲。这种情况下也可以用 $a_b=0$ 、 $b_b=1$ 来代表一个计次脉冲。

4 关于交换局线路信令设备的条款

4.1 正常工作条件

除了建议 Q. 422 中所述而外，增加下列工作条件。

4.1.1 计次：计次信号是通话期间从呼叫计费点到发话交换局用户计次表在后向传送的一种脉冲型信号。

如果用“脉冲式后向拆线”计次脉冲，一个脉冲是用从应答 ($a_b=0$ 、 $b_b=1$) 信号变到 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ ，然后再变回 $a_b=0$ 、 $b_b=1$ 来表示。为了避免计次脉冲和后向拆线混淆，不允许使用后向拆线。

如果用“脉冲式应答”计次脉冲，一个脉冲是用 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 变到 $a_b=0$ 、 $b_b=1$ ，再回到 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 来表示。第一个脉冲表示应答，也可以表示一个计次脉冲。不提供后向拆线信号。

计次脉冲须持续 30ms 以上，以确保出局端能识别到。

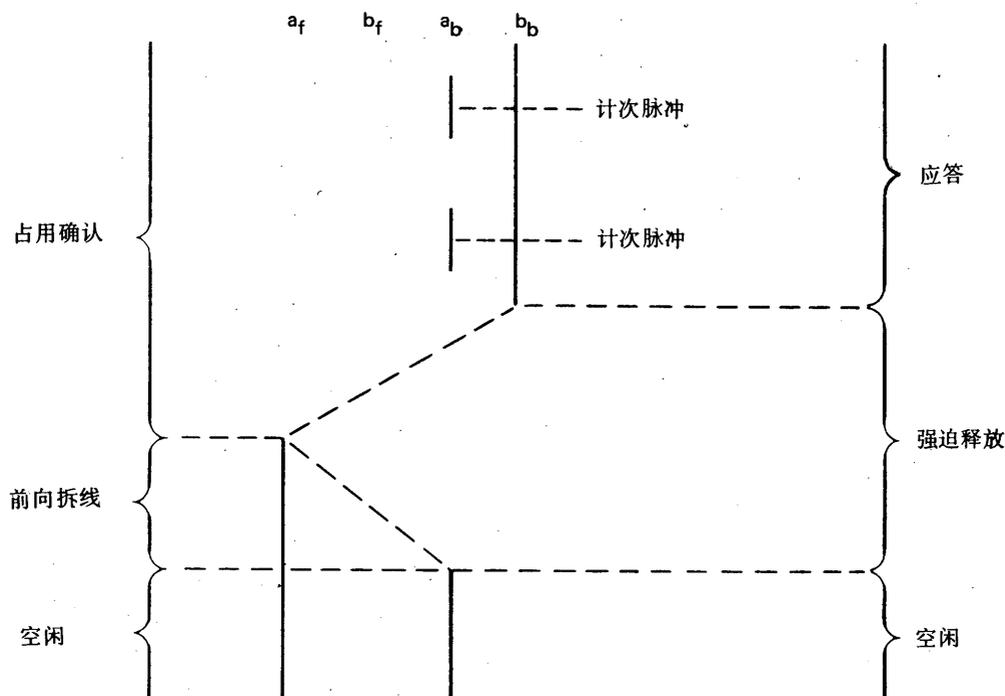
4.1.2 强迫释放：应答前，在一段时间过后，这段时间对于国内话务由相关主管部门规定，对于国际话务根据建议 Q.118，计费控制交换局就向先前的交换局送强迫释放信号，并且向前释放接续的后续部分。如果被叫用户在通话结束时拆线，控制呼叫计费的交换局将从被叫用户端接收后向拆线信号。如果主叫用户在一段时间内不拆线，这段时间对于国内话务由相关的主管部门规定，对于国际话务根据建议 Q.118，计费交换局就停止计次，向先前的交换局送强迫释放信号，并向前释放接续的后续部分。强迫释放信号是通过变到 $a_b=0$ 、 $b_b=0$ 来表示。

先前的交换局识别到强迫释放时，释放接续，再向其他先前的交换局重发强迫释放信号，并在链路上发送前向拆线信号。后续的交换局接收到前向拆线后，回送空闲信号并使链路返回空闲状态。

图 1 所示为采用“脉冲式后向拆线”计次脉冲情况下，计次脉冲序列的线路信号及其后的强迫释放。

4.2 适应各种信令状态的动作

表 2 和 3 表示对应于每个识别到的信令代码的状态及在出端和入端分别采取的行动。



CCITT-74160

图 1
主叫方未拆线，被叫方拆线时的释放顺序

表 2
出 端

| 出端的正常状态 | 发送的代码 | 收到的代码 | | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $a_b=0, b_b=0$ | $a_b=0, b_b=1$ | $a_b=1, b_b=0$ | $a_b=1, b_b=1$ |
| 空闲/释放 | $a_r=1, b_r=0$ | 异常, 见注 1 | 异常, 见注 1 | 空闲 | 闭塞 |
| 占用 | $a_r=0, b_r=0$ | 异常, 见注 2 | 异常, 见注 2 | 占用, 见注 2 | 占用确认 |
| 占用确认 | $a_r=0, b_r=0$ | 强迫释放 | 应答/计次 | 异常, 见注 3 | 占用确认 |
| 应答 ^{a)} /计次 ^{b)} | $a_r=0, b_r=0$ | 强迫释放 | 应答/计次 | 异常, 见注 4 | 计次/占用确认 |
| 计次 ^{a)} /占用确认 ^{b)} | $a_r=0, b_r=0$ | 强迫释放 | 应答/计次 | 异常, 见注 4 | 计次/占用确认 |
| 强迫释放 | $a_r=0, b_r=0$ | 强迫释放, 见注 5 | 异常, 见注 5 | 异常, 见注 5 | 异常, 见注 5 |
| 前向拆线 | $a_r=1, b_r=0$ | 前向拆线 | 前向拆线 | 释放=空闲 | 前向释放 |
| 闭塞 | $a_r=1, b_r=0$ | 异常, 见注 1 | 异常, 见注 1 | 空闲 | 闭塞 |

a) 用于“脉冲式后向拆线”计次脉冲。

b) 用于“脉冲式应答”计次脉冲。

注 1 — 在这些条件下, 出端必须防止电路再占用。也应发出延迟告警。

注 2 — 在地面链路上发送占用信号 100~200ms 后, 或在卫星链路上发送占用信号 1~2 秒以后未识别到占用确认信号, 导致告警, 并在后向发送拥塞信息, 或进行再试呼来建立呼叫。出端必须防止电路再占用。当时限时间过去之后, 识别到占用确认信号时, 必须发送前向拆线信号。

注 3 — 在识别到占用确认信号 1~2 秒以后而在识别到应答信号之前, 出局交换设备收到 $a_b=1, b_b=0$ 将导致告警, 并在后向发送拥塞信息, 或者进行再试呼来建立呼叫。出端必须防止电路再占用。当 1~2 秒的时限过去之后, b_b 恢复为 1, 必须发送前向拆线信号。

注 4 — 如果在应答状态时识别到 $a_b=1, b_b=0$, 不需要立即行动。从先前的链路收到拆线, 在 b_b 恢复到 1 之前, 不得发送前向拆线信号 ($a_r=1, b_r=0$)。此外, 还应发出延迟告警。

注 5 — 识别到强迫释放以后, 出局交换设备必须释放, 然后在链路上发送空闲信号 ($a_r=1, b_r=0$)。在接收到 $a_b=1, b_b=0$, 链路回到空闲状态前, 出端必须防止电路再次占用。应在先前的链路 (如果有) 上发送强迫释放信号。

表 3
入 端

| 入端的正常状态 | 发送的代码 | 收到的代码 | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $a_r=0, b_r=0$ | $a_r=0, b_r=1$ | $a_r=1, b_r=0$ | $a_r=1, b_r=1$ |
| 空闲/释放 | $a_b=1, b_b=0$ | 占用 | 故障, 见注 1 | 空闲 | 故障, 见注 1 |
| 占用确认 | $a_b=1, b_b=1$ | 占用确认 | 故障, 见注 2 | 前向拆线 | 故障, 见注 2 |
| 应答 ^{a)} /计次 ^{b)} | $a_b=0, b_b=1$ | 应答/计次 | 故障, 见注 3 | 前向拆线 | 故障, 见注 3 |
| 计次 ^{a)} /占用确认 ^{b)} | $a_b=1, b_b=1$ | 计次/占用确认 | 故障, 见注 3 | 前向拆线 | 故障, 见注 3 |
| 强迫释放 | $a_b=0, b_b=0$ | 强迫释放 | 故障, 见注 8 | 前向拆线, 见注 4 | 故障, 见注 8 |
| 前向拆线 | $a_b=0, b_b=1$ 或 $a_b=1, b_b=1$ | 异常占用, 见注 7 | 故障, 见注 7 | 前向拆线, 见注 7 | 故障, 见注 7 |
| 闭塞 | $a_b=1, b_b=1$ | 异常占用, 见注 5 | 故障, 见注 6 | 闭塞 | 故障, 见注 6 |

a) 用于“脉冲式后向拆线”计次脉冲。

b) 用于“脉冲式应答”计次脉冲。

注 1 — 当处于空闲/释放状态时, b_r 变为 1, b_b 必须变为 1。

注 2 — 在这些情况下, 启动时限设备, 它经过一定时间后释放故障电路以外的那部分接续; 这个定时装置可以是建议 Q.118, § 4.3.3 中规定的一种。如果在时限延迟期间识别到应答信号, 定时器停止工作, 但直至识别到 $a_r=0, b_r=0$ 之前不向先前的链路上发送应答信号。如果故障仍存在时识别到后向拆线信号, 超出故障电路之外的那部分接续应立即释放。此外, 如果入局记发器尚未开始发送最后的后向信号, 可以使用注 5 中说明的快速释放过程。

注 3 — 在这些情况下, 未识别到强迫释放信号或后向拆线信号 (如果交换局是呼叫计次控制点) 之前, 不采取行动。识别到以后, 故障电路以外的部分接续立即释放, 并向先前的交换局发送强迫释放信号。

注 4 — 识别到 $a_r=1, b_r=0$ 之后, 电路通过发送 $a_b=1, b_b=0$ 回到空闲状态。

注 5 — 在这种情况下, 不需要立即行动。然而, 如果入端通过发送 $a_b=0, b_b=1$ 来模拟应答, 电路应发生快速释放。

注 6 — 这些情况下不采取行动。

注 7 — 识别到前向拆线信号后, 直到发送代码 $a_b=1, b_b=0$ 前, 前向的所有转变都应该不理。

注 8 — 电路保持在强迫释放状态, 直到识别到 $a_r=1, b_r=0$ 时。

5 防止错误传输的影响

5.1 引言

当在 PCM 系统中检测到错误传输状态时,如建议 G.732 表 4 中所示,在两侧的 PCM 终端把相当于 PCM 线路上状态 1 的状态加到与交换设备接口的每个“接收”信令信道。这时,入局交换设备在 PCM 线路上收到等效的 $a_r=1$ 、 $b_r=1$,出局交换设备收到等效的 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 。

5.2 入局交换设备

在入局端,PCM 故障导致 $a_r=1$ 、 $b_r=1$:因此,可以识别故障,并按表 3 采取相应的措施。

5.3 出局交换设备

在出局端,PCM 故障导致 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 。

需要考虑到两种情况:

a) 计次脉冲以 $a_b=0$ 、 $b_b=1$ 表示

如表 2 所示,故障导致闭塞状态或占用确认状态。这意味着出故障的 PCM 复用中全部空闲状态下的电路将被闭塞,被占用的电路则转到或保持在占用确认状态。

b) 计次脉冲以 $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 表示

每次出现失效,PCM 故障将导致识别到一个计次脉冲。为了避免这种识别,出局交换设备须以各别的方式处理 PCM 终端设备发出的业务告警信息。

当出局交换设备检测到业务告警信息时,必须关闭信令转变的检测,以避免识别到由失效造成的错误信令代码。

在 PCM 失效结束之后,在先前的链路上收到前向拆线信号或检测到主叫用户释放,将导致在接续的后续部分发送前向拆线信号。

6 双向工作方式

本文的附加说明,并不影响数字型在双向使用中的适合性。

增 补 7 号

基于 R2 系统记发器间信令的 用于国内卫星通信的半互控和不 互控多频记发器间信令

1 引言

1.1 本文规定的基于 R2 信令系统(全互控信令)的半互控和不互控多频信令,利用脉冲信号发送过程,料想会在国内卫星电路上提高信令速度。它们的应用只限于在以下情况:在全互控信令上增加传播时间的后果会带来国内网上无法解决的技术问题,会无法保持全互控信令提供的信息容量和功能,或会造成电路运行费用过大。

这些情况可能发生在具有大量卫星电路的国内网中，例如在采用国内卫星时。

1.2 有关国内网运行的参数可能受卫星传播时间与地面值相比较大量增加的影响，如：

- 电信网络保持时间的增加；
- 拨号后延迟的增加；
- 处理同样话务的设备数量增加，因此设备占用较大的空间；
- 交换局在较低的话务下就达到了其最大容量。

这些参数的消极影响意味着国内网中服务质量的降低和投资的增加。

通过半互控多频信令可以达到较好的效果，加快了通过卫星交换信号的进程。

1.3 有时，充分利用 R2 信令系统特点的国内网的特性，可能要求通过卫星交换信号的进程必须进一步加快，使延迟可以保持在一定的限值之内，否则这些特性就会改变。一些所提到的特性如下：

- 时限要求；
- 路由选择计划；
- 计费方式；
- 发送完全的主叫用户号码（主叫用户的全部识别标志）；
- 采用 B 组信号，而不是用简单的地址全信号（信号 A-6）来提供被叫用户状态信息；
- 在目的地通过分析主叫用户类别进行话务限制（用 I 组信号来确认 A-3 信号）。

依据上述情况，选择了不互控多频信令，可以显著地增加信号交换的速度。

1.4 与全互控多频信令不同，这里说明的半互控及不互控信令在某些特定的范围内，允许：采用 R2 信令系统的国内网中已经存在的特性、功能和工作方式（包括网路管理）保留下来，使卫星电路运行中的信息交换速率与地面链路使用的 R2 信令系统的信息交换速率有可能相似。

2 线路信令

与不互控记发器间信令配合使用的线路信令必须包括一个请发码信号。

所有其他信号以原来形式使用。

至于数字电路，R2 信令系统的数字型线路信令可以完全采用。在这种应用中的占用确认信号可用作请发码标志。

在地面或卫星链路上具有优良性能，可以与不互控信令一起使用的脉冲式线路信令，将在 § 4 中说明。

3 记发器间信令

3.1 概述

基本上可看到，这里规定的半互控和不互控多频信令，其特性和功能与和 R2 信令系统一起使用的全互控多频信令现有的特性和功能相同。很显然，发送和接收多频信号的方式除外。

本增补仅规定那些与 R2 信令系统规程中已见到的不相同的特性和功能，以及其使用方式与 R2 系统不相同的某些信号的含义。

3.2 半互控信令

3.2.1 引言

卫星链路上的半互控信令通常能以端到端方式用于呼叫始发的信令设备与卫星链路入端的信令设备之

间,如在 R2 信令系统的规程中所建议的,除了由于计费或管理的原因,在卫星链路出端的信令设备直到呼叫建立完毕时才释放。

这种信令与 R2 信令系统规程的唯一不同之处是发送后向信号 (A 组及 B 组) 的脉冲形式。

3.2.2 脉冲历时

就后向信号来说,脉冲历时为 $100 \pm 20\text{ms}$ 。

3.2.3 I 和 II 组 (前向) 及 A 和 B 组 (后向) 信号的组成及各信号的含义

各组信号的组成和它们相应的含义,以及构成各种信号的频率组合均与 R2 信令系统中已说到的完全相同。

3.2.4 完整的前向半互控信令循环的建立及时间规定

图 1 详示半互控信令循环的建立和时间顺序。

从图 1 可见,如果 T_{int2} 和 T_{int3} 之值是在某一限值之内,它们就不包含在半互控信令循环总历时之内。于是,一个完整的半互控信令循环的总历时 T_{sc} 由下式得出:

$$T_{sc} = T_{PF} + T_{PB} + \left\{ \begin{array}{l} T_{R_D} + T_{O_A} \\ \text{或} \\ T'_{R_D} + T'_{O_A} \end{array} \right\} + T_{int1} + T_{S1_D} + T_{S1_A} + T_P$$

下标 D 和 A 分别用来表示出局和入局记发器。

考虑了建议 Q.457, § 4.5.2 中取定的值并假设:

$$T_{S1_D} + T_{S1_A} = T_{S1} + T_{S2} \text{ 和 } T_P = 100 \pm 20\text{ms},$$

半互控信令循环 T_{sc} 可能的极限值为:

$$620\text{ms} \leq T_{sc} \leq 840\text{ms}$$

3.2.5 呼叫路由选择过程

只要技术上可行,呼叫选路可用重叠方式。

半互控信令的应用与全互控信令 (R2 系统) 相同,只是在卫星信道中使用时有一些限制。

3.2.6 半互控信令的其他特性

关于信令的其他特性 (多频信令设备,时间和传输要求等等),R2 信令系统的规程仍可适用。

3.3 不互控信令

3.3.1 引言

卫星链路上的不互控信令以逐段转发方式在相当于卫星链路的出端及入端的信令设备之间使用。

这种信令与 R2 信令系统规程的基本不同之处在于两个方向发送信号的方式（前向及后向信号均以脉冲形式发送），以及不存在 R2 信令系统中的 A 组信号。

3.3.2 脉冲历时和最小脉冲间隔

脉冲历时对于前向和后向信号均为 $100 \pm 20\text{ms}$ 。

两个相继的前向脉冲之间的最小间隔为 $100 \pm 20\text{ms}$ 。

3.3.3 各组信号（I、II 和 B）的组成及信号含义

3.3.3.1 概述

不互控信令由 I 组和 II 组（前向）及 B 组（后向）信号组成，相当于 R2 信令系统相同的组。

不再需要 R2 信令系统的 A 组后向信号，理由如下：

- 卫星链路入端的信令设备，其工作如同来自话源的信息的存储点，也不用通过卫星发送信号 A-1、A-2、A-3、A-5、A-7、A-8、A-11、A-12、A-13、和 A-14。
- 信号 A-4 的含义转移到信号 B-9（在全互控 R2 信令系统中为国内备用）。
- 不需要使用信号 A-6。可以使用 B 组信号。如果需要使用 A-6 的含义，可以分配给信号 B-10（在全互控信令系统中为国内备用）。
- 信号 A-9 和 A-10 在全互控 R2 信令系统中是国内备用。

I、II 和 B 组信号维持与全互控 R2 信令系统所用的相同的结构（包括相同的频率组合），使用同样的信令发送器及接收器。

对全互控 R2 信令系统中某些信号的含义作一些筛选和修改，使不互控信令具有下述功能：

- 发送主叫用户类别及号码，这是通过在发送这一完整信息之前和之后分别加上信号 I-12 和 I-15。类别信息也只能用同样的过程来发送。这种采用信号 I-12 和 I-15 来发送主叫用户类别及号码的方法，是按预先规定的顺序在发送相继的两位被叫用户号码之间进行的。

3.3.3.2 国内使用的信号的含义

下面仅提出与全互控 R2 信令系统中通常含义有些不同的那些信号。

3.3.3.2.1 I 组前向信号

I-12 表示后面跟着的仅是主叫用户类别或是主叫用户类别和号码。

I-13 a) 测试呼叫标志。

b) 接到测试设备（代码 13）。

a) 和 b) 两者的含义与全互控 R2 信令系统相同。删去了“未包含卫星链路”的含义。

3.3.3.2.2 B 组后向信号

B-9 国内网拥塞（在全互控 R2 信令系统中是在从 A 组信号转换到 B 组信号之前）或是卫星链路目的端的信令设备发出超时限。

B-10 地址全，计费，建立讲话状态（仅在国内网的目的设备不能发送通常的选择终了信号时）。

3.3.4 信令网路结构

不互控信令基本上可以使用于：

- a) 两个交换机的信令设备之间（变换点与交换点重合）。

位于卫星链路两端的交换机的信令设备必须能发送和接收不互控信令，如图 2 所示。

对于这种结构，要求那些交换机的信令设备有足够的功能变换。

- b) 与交换机分开的信令变换设备之间（变换点与交换点不重合）

信令变换设备是独立于交换机信令设备之外的。它可以靠近这些交换机安装，也可以在分开的地方安装，如图 3 所示。

对于这种结构，国内网中任何设备都不必改变，信令变换器的接入可以仅通过配线架简单地跳接即可。

注 — 也可以采取两种混合的结构。

3.3.5 呼叫选路过程

3.3.5.1 关于起始点

使用不互控信令时，对采用重叠法没有限制。

主要有两种呼叫：

- a) 对与主叫用户不在同一国内（或国际）编号区的用户的呼叫。

要拨国内（或国际）字冠和代码。

- b) 对与主叫用户在同一编号区内的用户的呼叫。

不用拨国内（或国际）字冠和代码，仅拨用户号码。

在 a) 和 b) 两种情况下，卫星链路出端的信令变换点收到足够呼叫选路的号位数之后就出现起始点。

如果采用 § 3.3.4 b) (信令变换设备与交换机分开) 所述的结构，信令变换点处的信令变换设备一旦收到信号，即可立刻前向发送。

3.3.5.2 关于 I 组和 II 组前向信号的发送顺序

关于不互控信号发送顺序的主要情况如下：

- a) 完全识别主叫用户号码的呼叫（即为了长途集中计费）。

在收到足够呼叫选路的被叫用户号码的位数后，可将它们成组发送。然后发送主叫用户类别及号码，在它的前面和后面分别发信号 I-12 和 I-15。如果不致延误选路过程，这些信号也可以成组发送。收到信号 I-15 以后，被叫用户的号码只要是已经拨出并可供发送的就继续发送（重叠法）。

按照国内呼叫的简图如图 4 所示。

- b) 不完全识别主叫用户号码的呼叫。

在收到足够呼叫选路的被叫用户号码的位数之后，可以成组发送。然后发送主叫用户类别，在它的前面和后面分别发信号 I-12 和 I-15。这些信号也可以成组发送。收到信号 I-15 以后，被叫用户的号码只要是已经拨出并可供发送的就继续发送（重叠法）。

按照这种呼叫的简图与图 4 所示相同，不过，没有对应于主叫用户号码 (ID N_j) 的信号。

注 — 至于国际呼叫，发送顺序从国际字冠开始，然后是足够呼叫选路的被叫用户国际号码的位数。其余顺序也与上面 a) 及 b) 项用于国内呼叫的相同。

当采用 § 3.3.4 b) 中所述的结构 (信令变换设备与交换机分开), 只要信令变换点的信令变换设备收到信号, 就可立即向前发送, 不过, 发送主叫用户识别标志的相对位置可以是在任何固定点 (在被叫用户号码的两个指定号位之间)。

如果对于每种不同的呼叫已规定了发送前向信号的过程, 可以在卫星链路目的端的信令设备上通过简单地计算所收到的信号来进行接收前向信号的检查。信号 I-12 及 I-15 可作为参考点。

3.3.5.3 关于 B 组后向信号的发送

在发送 I 和 II 组前向信号的过程中, 任何时间均可发送 B 组后向信号, 只要有一种必须要使呼叫建立过程中断的状态, 例如在国内或国际网上某一点的超时限或拥塞, 以及不存在的国内或国际代码或不存在的交换局字冠等等。

3.3.6 系统的运行过程

3.3.6.1 引言

以 R2 信令系统为基础的不互控信令的设计目的, 是在使用 R2 信令系统的国内网大量引入卫星电话通信之后仍有可能保留其运行方式、功能及其他特性。为了运行于卫星链路所需的修改, 必须仅限于与所包含的链路相连的设备, 以免对系统的其余部分产生不希望有的影响。

使用不互控信令仅要求修改与卫星链路相连的设备 [§ 3.3.4 a)]。此外, 也有可能采用完全不致于干扰现有设备的解决办法 [§ 3.3.4 b)]。

3.3.6.2 信令变换点的接口过程

图 5 所示为以 R2 信令系统工作, 采用 § 3.3.3 a) 的结构在国内网中通过卫星使用不互控信令建立呼叫的最一般的情况。

在卫星链路出端信令变换点先前的信令设备, 一直到这一点为止都是按端到端方式工作, 在这一点上, 全互控信令将转换为不互控信令。

从不互控信令到全互控信令的反转换是在卫星链路入端的信令变换点进行, 从这一点以后将变为使用端到端方式的全互控信令。

对于国内呼叫, 使用不互控信令建立呼叫所进行的过程基本如下:

卫星链路出端的信令变换点收到足够为呼叫选路的号位 ($ON_1 \dots N_i$) 后, 开始 (起始点) 以脉冲形式前向发送这些号位的过程 (先发送占用信号并接收请发码信号), 发送从 0 到 N_i 的号位。发送顺序继续下去, 通过发信号 I-12, 确定开始发送主叫用户类别 (CAT) 及号码 (ID N_j)。发送完用户号码最后一位后送出信号 I-15。然后, 发送被叫用户号码的号位 ($\dots N_k \dots$) 直到最后一位 (N_L)。

卫星链路入端的信令变换点在收到足够的位数后立即开始为呼叫选择路由, 接着与后续的信令设备建立端到端方式的信令过程, 直到收到信号 A-3 和选择终止信号 (B 组信号)。这时, 以脉冲形式后向重发该最后信号给卫星链路出端的信令变换点。最后的信号交换是在该点与先前的信令设备之间进行 (A-3、CAT、B), 之后即接通讲话路径。

如果没有发送主叫用户号码的需要, 则仅前向发送类别, 并在发送主叫用户类别之前和之后仍发信号 I-12 及 I-15, 目的端的信令变换点在呼叫建立过程终止时用主叫用户类别来确认信号 A-3。

信令过程可以在任何时间被一个 B 组信号中断, 如 § 3.3.5.3 中所述。

注 — 对于国际呼叫, 过程还包括接收国际字冠及国际代码, 但与国内呼叫所使用的过程相同。

如果采用 § 3.3.4 b) 提出的结构 (信令变换设备与交换机分开), 在信令变换点的出局和入局信令变换设备中, 信号一经信令变换设备收到, 均可立即前向发送。

3.3.7 多频信令设备

关于 R2 信令系统的建议, 除了专用于全互控信令者外皆可用于不互控信令。因此, 对传输和对多频设备的发送及接收部分的要求可以用于不互控信令。可以使用为 R2 信令系统规定的同样的信号发送器及接收器。

使用这种信号发送器及接收器避免了再研制新设备, 只要考虑到它们原来是为端到端工作设计的, 而对于不互控信令则按逐段转发工作, 这样, 根据它们的发送和接收特性, 可以顺利地工作。

3.3.8 时间要求

3.3.8.1 概述

因为不互控信令是在插入采用 R2 信令系统的多点信令网中的两个信令点之间进行工作, 所以时间要求应与该系统的规程兼容。

3.3.8.2 时限条件

- a) 在卫星链路出端的信令设备中, 一直到收到 B 组信号之前, 占用信号与发送第一个前向记发器间信号之间, 和发送每两个相继的前向记发器间信号之间的时限延迟, 不应小于 24 秒。
- b) 在卫星链路入端的信令设备中, 一直到发送 B 组信号之前, 发送请发码信号与接收第一个前向记发器间信号之间, 和接收每两个相继的前向记发器间信号之间的时限延迟, 不应小于 24 秒。

4 脉冲式线路信令

4.1 引言

此处提出和预计用于 FDM 载波电路的线路信令是一种逐段转发的脉冲式高电平带外信令。它也可以用于 PCM 系统 (用随路信令)。

4.2 信号的说明

4.2.1 占用信号 — 这是出局中继器前向发送, 为了把相关的八局中继器推到占用状态的信号。

4.2.2 请发码信号 — 这是入局中继器后向发送给相关的出局中继器, 表示目的记发器间信令设备已被占用, 而且记发器间信令可以开始的信号。

4.2.3 应答信号 — 这是入局中继器后向发送给相关的出局中继器, 表示被叫用户已经应答的信号。

4.2.4 后向拆线信号 — 这是入局中继器后向发送给相关的出局中继器, 表示被叫用户已经挂机或是发生了类似的动作的信号。

4.2.5 前向拆线信号 — 这是出局中继器前向发送给相关的入局中继器, 以便释放本接续所包含的设备的信号。

4.2.6 释放保护信号 — 这是入局中继器后向发送给相关的出局中继器，以响应前向拆线信号，并表示与入局中继器有关的设备已经释放的信号。

4.2.7 强迫释放信号 — 这是在超时限后，替代计费点的后向拆线信号的一种信号。收到强迫释放信号后，讲话路径立即开断。

4.2.8 复式计次信号 — 这是入局中继器给相关的出局中继器，按与复式计费点送来的费率对应的时间间隔，在后向发送的一种信号。

4.2.9 再呼叫信号 — 这是当话务员要再呼叫已挂机的被叫用户（或另一话务员）时，出局中继器前向发送给相关的入局中继器的信号。

4.2.10 闭塞信号 — 这是入局中继器以人工或自动过程后向发送给相关的出局中继器，表示一条电路或一群电路被闭塞的信号。

考虑到卫星电路的传输电平、信号历时和常规的负载，当电话电路数相对于本路由中总电路数是很大时，应避免使用这一信号。在这种情况下发生闭塞时，线路信令系统本身已经预先考虑到可以防止呼叫相继损失的过程，如 § 4.6.1 中所述。

4.3 信号的特性

4.3.1 信号历时

线路信号的历时如下：

表 1
脉冲式线路信号发送时间及容差

| 信号 | 标称历时 (ms) ^{a)} | | 发送容差 (ms) |
|--------|-------------------------|-----|-----------|
| | 前向 | 后向 | |
| 占用 | 150 | | ±30 |
| 请发码 | | 150 | ±30 |
| 应答或再应答 | | 150 | ±30 |
| 复式计次 | | 150 | ±30 |
| 再呼叫 | 150 | | ±30 |
| 前向拆线 | 600 | | ±120 |
| 后向拆线 | | 600 | ±120 |
| 释放保护 | | 600 | ±120 |
| 强迫释放 | | 600 | ±120 |
| 闭塞 | | 连续 | — |

a) 短信号：150ms
长信号：600ms

4.3.2 信号的识别时间

信号的识别时间见表 2，该表已考虑到由于传输设备造成的时间偏差和采用传统机电技术的交换设备的容差。

表 2
脉冲式线路信号
识别时间和容差

| 信号 | 标称识别时间 (ms) | 接收容差 (ms) |
|----|-------------|-----------|
| 短的 | 80 | ±20 |
| 长的 | 375 | ±75 |

- a) 短信号的识别时间的范围是从 $80 \pm 20\text{ms}$ 到 $375 \pm 75\text{ms}$ 。收到的历时为 100ms 到 300ms 之间的任何信号将必然识别为短信号。
- b) 长信号的识别时间相当于 $375 \pm 75\text{ms}$ 。收到的历时超过 450ms 的任何信号将必然识别为长信号。
- c) 收到的历时在 300ms 到 450ms 之间的信号，可根据设备的调整特性识别为长信号或短信号。
- d) 接收器对 20ms 及以下的中断可以置之不理。

4.3.3 信号间的最小间隔

在发送端两个相继的信号间的最小间隔必须是 240ms 。失真可使这一间隔在接收端变小。

4.3.4 信号的传送

交换设备与传输设备之间来回传送信号是发送一个相当于电池电压的极性。

4.4 FDM 设备中线路信令的传输特性

4.4.1 信号发送器

在发送点测得的信令频率之值是 $3825 \pm 4\text{Hz}$ 。

在基群配线架或其等效点测得的信令频率发送电平必须是 $-5 \pm 1\text{dBm}_0$ 。

4.4.2 信号接收器

接收器对 $3825 \pm 6\text{Hz}$ 的信号必须确认为有效信号。

根据各主管部门采用的传输计划中的相对电平确定接收电平。

4.5 系统的运行过程

4.5.1 电路空闲时线路上没有信号。出局中继器被占用导致前向发送一短信号（占用信号）。此信号导致相关入局中继器的占用，和能接收记发器间信号的设备的占用。

4.5.2 交换记发器间信令的设备被占用后，入局中继器立即发回一短信号（请发码信号）。

4.5.3 被叫用户应答时发回一短信号（应答信号），于是开始呼叫计费。

4.5.4 主叫用户挂机时向前发送一长信号（前向拆线信号），于是导致设备释放。在这一释放之后，发回释放保护信号，电路回到空闲状态。

4.5.5 如果被叫用户先挂机，发送后向拆线信号，等到在网路一指定点上的时限超过之后，即发送前向拆线信号，于是过程结束，如 § 4.5.4 中所述。如果在时间监视的期间出现另一个应答信号，定时将中断，有关的设备将回到讲话状态。如果在时间监视期间主叫用户挂机，将发生与 § 4.5.4 中所述的相同的过程。在超时限以后，在计费点与先前的交换局之间的强迫释放信号代替了后向拆线信号。

注 — 在两个信号重叠的时候，前向信号总是压倒另一信号的。

4.6 在传输中断时系统的性能

4.6.1 在占用信号时中断

占用信号达不到入局中继器，因此不能占用。在超时限之后，出局中继器发送前向拆线信号。因为入局中继器未被占用，将不发送释放保护信号。这样一来，出局中继器发生超时限，于是启动维护告警并发送另一个占用信号，接着发送前向拆线信号。这种序列按与中继器的时间监视周期完全相等的时间间隔不断重复。传输系统恢复后，收到下一个占用及前向拆线序列，入局中继器发送释放保护信号，于是出局中继器释放。

4.6.2 在请发码信号时中断

请发码信号达不到出局中继器，因此记发器间信令不能开始。可能有两种情况：

- a) 链路入端的信令设备超时限后，发回规定的记发器间后向信号。链路入端的信令设备释放，出局中继器向前发送前向拆线信号。
- b) 超时限后，链路出端的信令设备释放，出局中继器向前发送前向拆线信号。

4.6.3 在应答信号时中断

应答信号达不到出局中继器，即使计费尚未开始呼叫也可结束。在发话方超时限后，发送前向拆线信号。入局中继器发送释放保护信号，于是出局中继器释放。

4.6.4 在前向拆线信号时中断

前向拆线信号达不到入局中继器，因此，它不能发送释放保护信号。超时限后，启动维护告警并发送占用信号，接着发前向拆线信号。这种序列按与出局中继器的时间监视周期完全相等的时间间隔不断重复，直到收到释放保护信号为止。

如果在传输系统中有短时中断，因而入局中继器不能收到前向拆线信号，如果被叫用户在出局中继器的时间监视周期内挂机，后向拆线信号将作为释放保护信号，因此发话方将释放。然而，未收到前向拆线信号的设备将保持住，直到它被另一次不会成功的呼叫重新占用并释放为止。

4.6.5 在后向拆线信号时中断

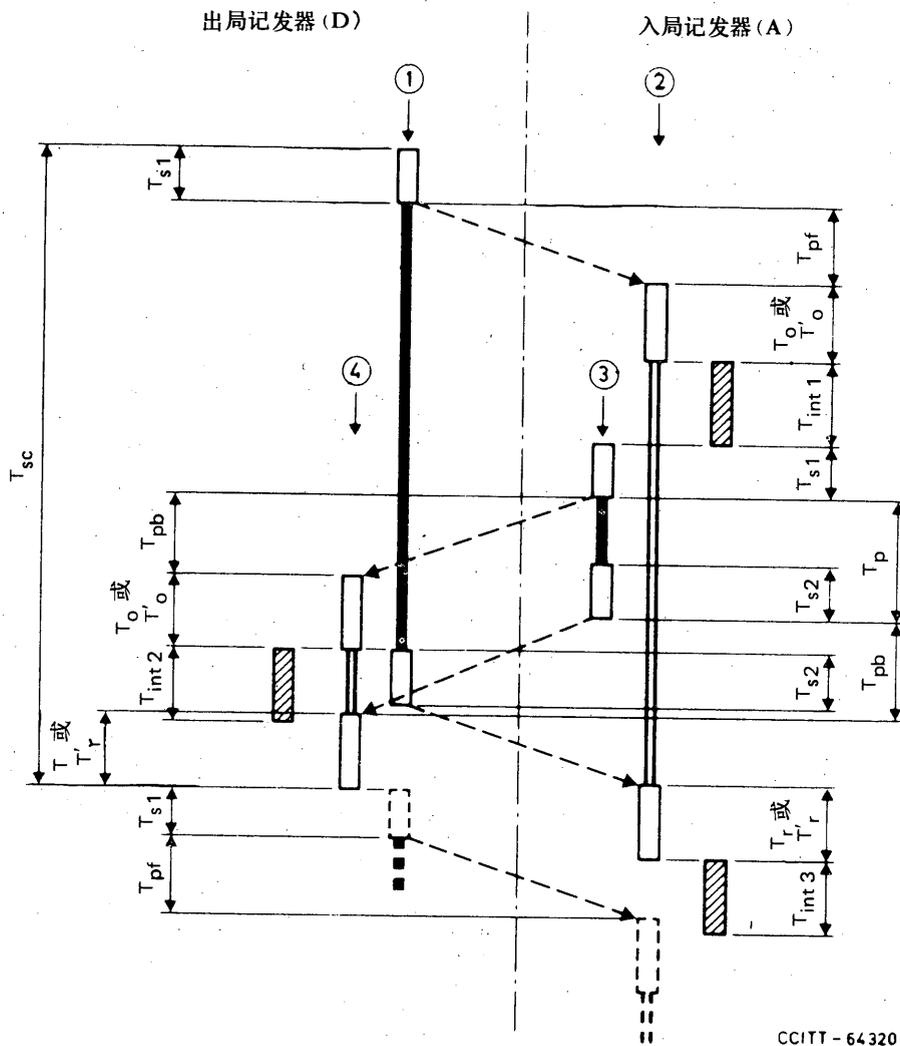
后向拆线信号达不到出局中继器，设备的释放将依赖于主叫用户挂机。

4.6.6 在释放保护信号时中断

释放保护信号达不到出局中继器，在超时限后，所使用的过程与 § 4.6.4 中所述相同。

4.6.7 在强迫释放信号时中断

强迫释放信号达不到出局中继器，设备的释放将依赖于主叫用户挂机。



CCITT - 64320

- ① 发送前向多频组合
- ② 接收前向多频组合
- ③ 发送后向多频组合
- ④ 接收后向多频组合
- T_{sc} 半互控循环的历时
- T_{pf} 前向多频组合的两个频率中较慢者的传输延迟
- T_{pb} 后向多频组合的两个频率中较慢者的传输延迟
- T_o 和 T_o' 在建议 Q. 451 中规定的动作时间
- T_r 和 T_r' 在建议 Q. 451 中规定的释放时间
- $T_{int 1}$ 、 $T_{int 2}$ 和 $T_{int 3}$ 在建议 Q. 451 中规定的内部动作时间
- T_{s1} 和 T_{s2} 开始和停止发送多频组合所需的时间 (接入或切断时间, 逻辑动作除外)
- T_p 脉冲历时

图 1
半互控信令循环的序列

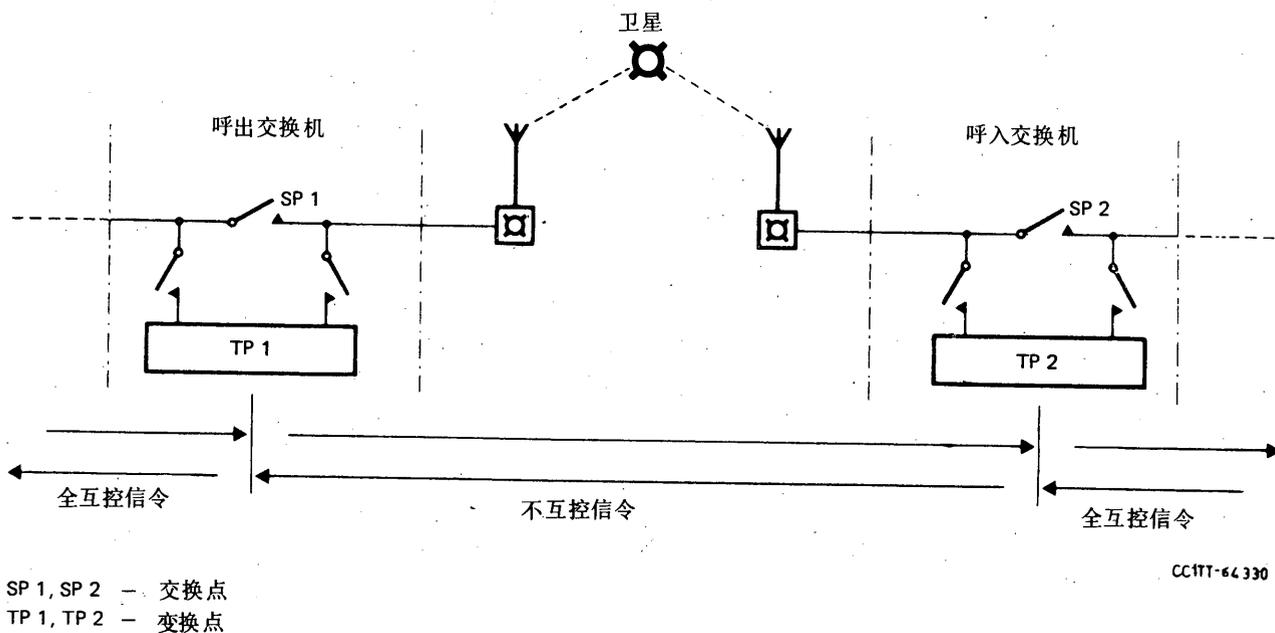


图 2
交换机信令设备中的信令变换

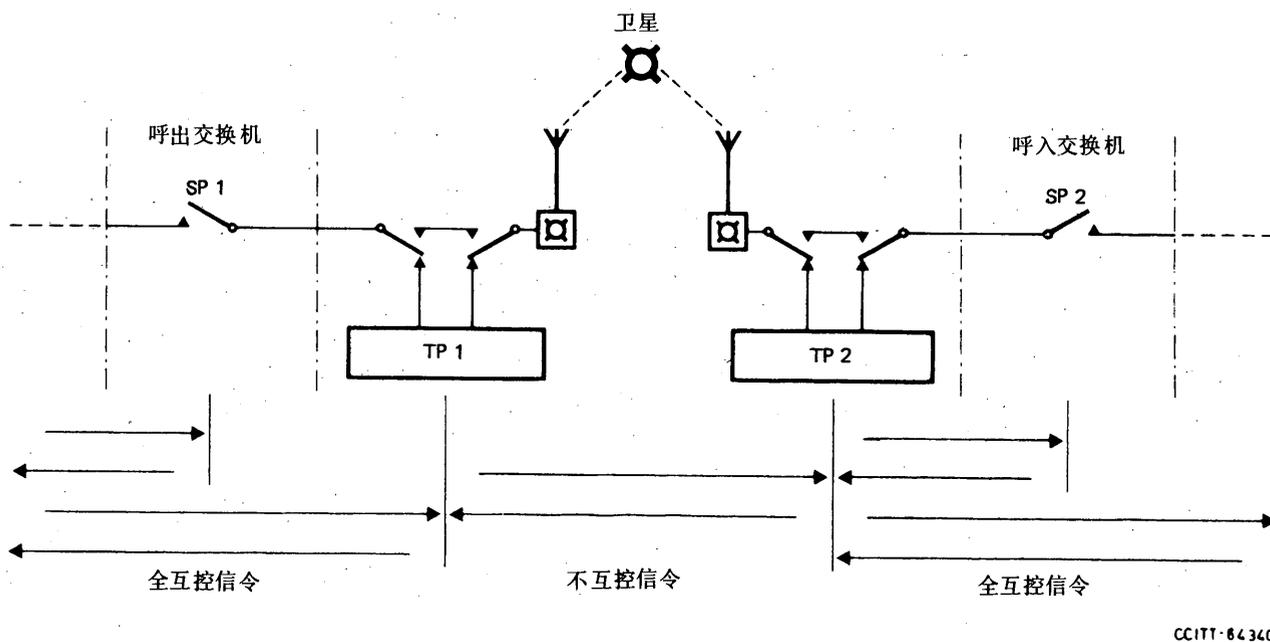
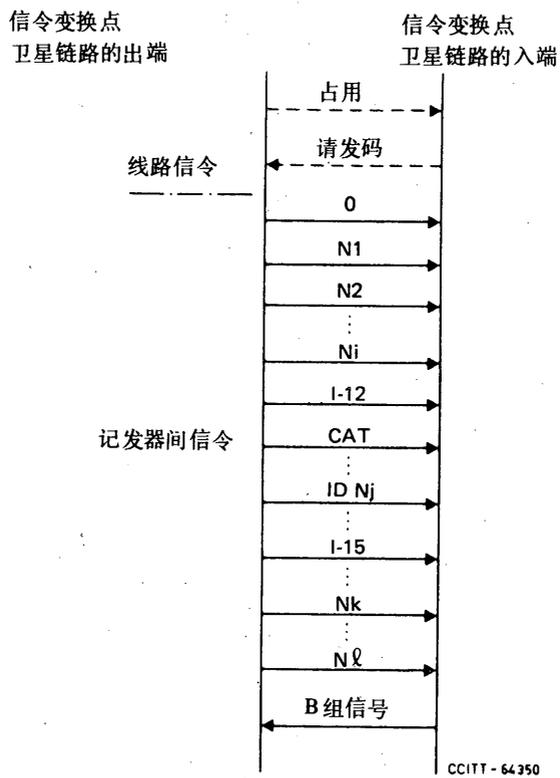


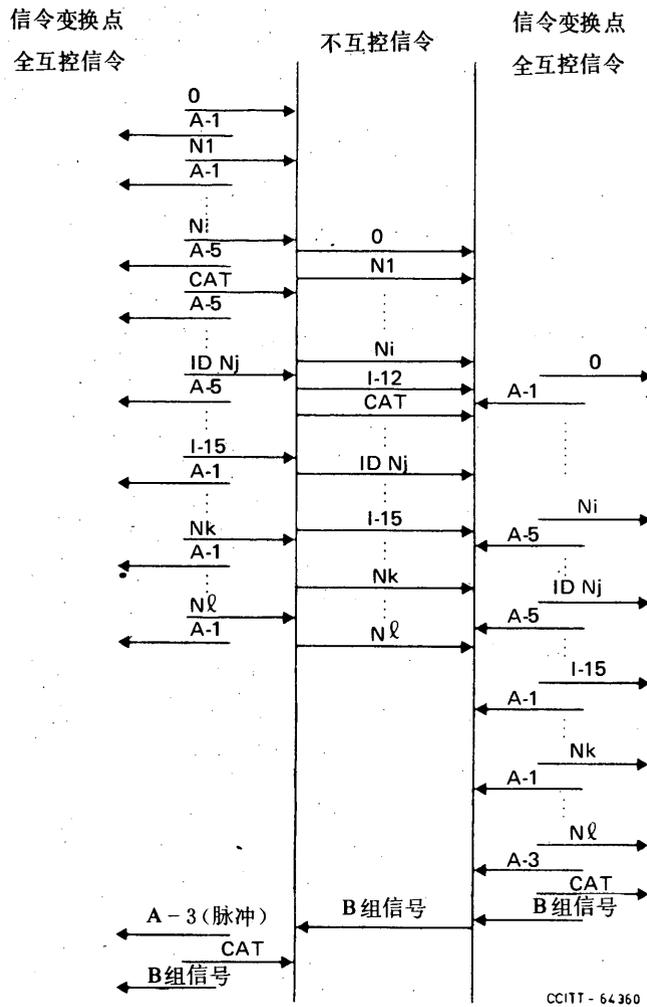
图 3
独立的信令变换设备中的信令变换



0, N1, N2 ... Ni ... Nk ... Nl - 国内号码(被叫用户)
ID Nj - 主叫用户号码

图 4

不互控信令(有主叫用户识别的信令序列)



N_i, N_k - 被叫用户号码的号位
 $ID N_j$ - 主叫用户号码的号位 (主叫用户识别)

图 5
 用不互控信令建立呼叫的一般情况

